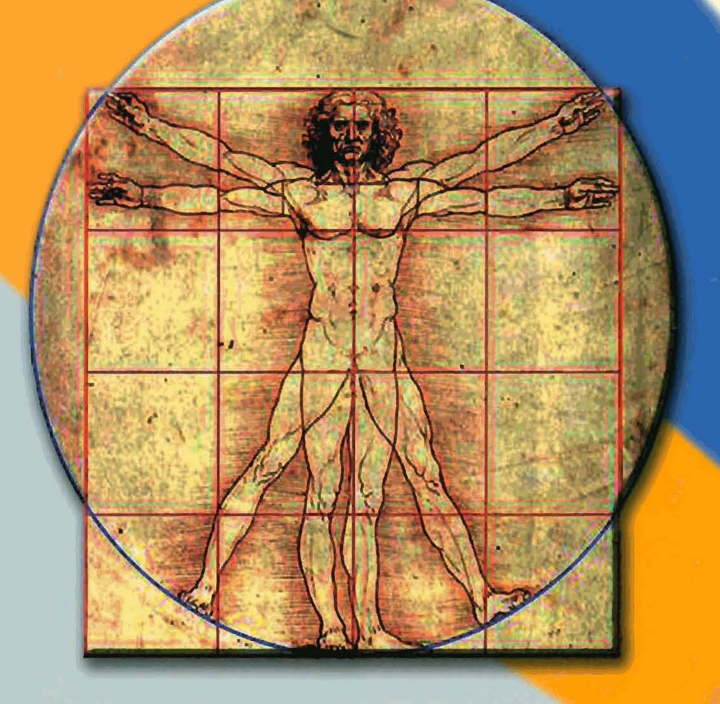
دونالد جيليز

فلسفة العلم

في القرن العشرين



ترجمة ودراسة: د. حسين علي

مراجعة وتقديم: إ. د. إمام عبد الفتاح إمام



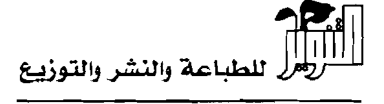
فلسفة العلم في القرن العشرين

أربعة موضوعات رئيسية

الكتاب: فلسفة العلم في القرن العشرين / أربعة موضوعات رئيسية
تأليف: دونالد جيليز
ترجمة ودراسة: حسين علي
مراجعة وتقديم: إمام عبد الفتاح إمام

جميع الحقوق محفوظة
الطبعة الأولى / ٢٠٠٩

الناشر:



بيروت - لبنان
هاتف: ٠٠٩٦١١٤٧١٣٥٧ فاكس: ٠٠٩٦١١٤٧٥٩٠٥
Email:dar_altanweer@hotmail.com
Email:dar_altanweer@yahoo.com

التنفيذ الطباعي: مؤسسة مصطفى قانصو للتجارة الطباعة بيروت / لبنان

دونالد جيليز

فلسفة العلم في القرن العشرين

أربعة موضوعات رئيسية

ترجمة ودراسة: حسين علي

مراجعة وتقديم: إمام عبد الفتاح إمام



إهداء المترجم

إلى زوجتي

نيسان فتحي حافظ البدوي

التي هي بالنسبة لي ليست صديقة وحبيبة فحسب،

بل ابنة وأم حنون في آن واحد.

إليها أهدي هذا العمل،

الذي لولا صبرها عليّ،

ودعمها لي،

وسهرها على راحتي،

ما خرج إلى النور



مقدمة بقلم المراجع

إذا صح ما سبق أن قلناه في مكان آخر[1] من أن الموضوع الفلسفي أو الحقبة الفلسفية أو أي عصر من العصور يمكن أن يدرس كما يدرس الكائن الحي بطريقتين: الأولى طولية تاريخية تتبعه منذ نشأته الأولى وتنتهي به إلى لحظة الدراسة. أما الثانية فهي عرضية تتناول مفاهيمه وأهم أفكاره وأسسه، تماما كما يفعل عالم النبات حين يتناول شريحة عرضية من النبات لكي يدرس ما تتألف منه من خلايا وأنسجة.

ولقد حدث أن قمت بمراجعة كتابين عن «فلسفة القرن العشرين» قاما بدراسة هذه الحقبة التاريخية بهاتين الطريقتين. أما الكتاب الأول فهو «الفلسفة في القرن العشرين» تأليف الفيلسوف الإنجليزي الكبير ورائد الوضعية المنطقية في إنجلترا «ألفرد جوليس آير» وترجمة الدكتور بهاء درويش[2]، الذي تتبع الفلسفة في القرن العشرين منذ فلسفة هيجل والثورة عليه على يد «جورج مور» حتى وصل بها الفيلسوف الأمريكي المعاصر «نلسون جودمان» الذي جمع بين فلسفة الفن وفلسفة العلم.

أما الكتاب الثاني فهو كتابنا الحالي «فلسفة العلم في القرن العشرين»

---

(1) في مقدمة ترجمتنا لكتاب جون ماكوري «الوجودية» العدد 58 من سلسلة عالم المعرفة- في أكتوبر 1982.

(2) وأصدرته دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر بالإسكندرية عام 2006.

من تأليف الفيلسوف الانجليزي «دونالد جيليز» Donald Gillies الذي صدر عام 1993 عن دار بلاكويلز Blackwell's وعالج فيه أربعة موضوعات محورية هي: النزعة الاستقرائية، والنزعة الاصطلاحية، والملاحظة وطبيعتها، وأخيرا ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا.

لكن مَنْ هو دونالد جيليز؟ دعنا نقدم لك المؤلف قبل أن نسترسل في تعريفك بالكتاب.

على الرغم من أن «جيليز» تلقى دراساته الجامعية في جامعة كيمبردج، فإنه انتقل إلى لندن عام 1966 ليتلقى دراساته العليا في قسم يشرف عليه فيلسوف العلم «كارل بوبر» في كلية الاقتصاد بلندن، وحصل على درجة الدكتوراه ببحث عنوانه «أصول الاحتمال» عام 1970 تحت إشراف برفسور «إمري لاكاتوش» Imre Lakatos - فيلسوف شهير آخر من فلاسفة العلم- ثم أصبح من عام 1968 حتى عام 1971 زميلاً بكلية «كنجز كوليج». ثم التحق عام 1971 بقسم «تاريخ العلم وفلسفته»، بكلية شلسي بجامعة لندن، ثم أصبح عضواً بقسم الفلسفة بجامعة لندن عام 1992، كما أصبح في عام 1994 أستاذاً لفلسفة العلم والرياضيات، وأخيراً انتقل عام 2004 إلى قسم دراسات العلم والتكنولوجيا بالكلية الجامعية في لندن.

ولقد انصبت اهتماماته الأكاديمية الأساسية على أصول الاحتمال (وهو موضوع رسالته للدكتوراه) وفلسفة المنطق والرياضيات. وإن كان قد شرع منذ عام 1990 في دراسة التفاعلات بين الذكاء الصناعي وفروع مختلفة من الفلسفة بما فيها المنطق والمنهج العلمي والاحتمال والسببية، في الأعوام القليلة الماضية صار «جيليز» مهتماً بكيفية تطبيق فلسفة العلم في مجال الطب.

أما مؤلفاته فهي غزيرة، فقد كان وافر الإنتاج لاسيما في مجال البحوث والمقالات، والمراجعات.. إلخ.

أولاً: الكتب:

كتب «جيليز» حوالي تسعة كتب نذكر منها ما يأتي:-

1- «نظرية موضوعية عن الاحتمال» عام 1973.

2- «فريجه»، وديدكايند، وبيانو، حول أسس الحساب» عام 1982.

3- «ثورات في الرياضيات» أصدرته جامعة أكسفورد عام 1992.

4- وكتابنا الحالي: «فلسفة العلم في القرن العشرين: أربعة موضوعات أساسية عام 1993. وسوف نعود إليه فيما بعد.

5- «الذكاء الصناعي والمنهج العلمي» أصدرته جامعة أكسفورد عام 1996.

6- «نظريات فلسفية عن الاحتمال» أصدرته دار روتلج عام 2000.

ثانياً: كتب مجموعة كبيرة من البحوث والمقالات ومراجعات الكتب في مختلف المجالات المتخصصة اقتربت من خمس وستين مقالا وبحثا نذكر بعضها سريعا فيما يلي:

1- «قاعدة التكذيب لقضايا الاحتمال» عام 1971 في المجلة البريطانية لفلسفة العلم.

2- كما كتب في المجلة نفسها عن «النظرية الذاتية في الاحتمال» عام 1972.

3- كما كتب أيضاً عن «تطور الرياضيات» في المجلة نفسها عام 1978.

4- «الظاهريات واللامتناهي في الرياضيات» في المجلة البريطانية لفلسفة العلم عام 1980.

5- كما كتب مراجعة لبحث «هانز هان Hans Hahn الذي عنوانه: «المذهب التجريبي والمنطق، والرياضيات»، أوراق فلسفية في المجلة البريطانية لفلسفة العلم عام 1982.

6- كما كتب بحثاً بعنوان «كارل مينجر فيلسوفاً» المجلة البريطانية لفلسفة العلم عام 1981.

7- وكتب أيضاً: «منظور تشومسكي إلى اللغويات» عام 1984.

8- وكتب عن «تصور فريجه للأعداد» عام 1984.

9- ومراجعة لبحث بعنوان: «فريجه: مدخل إلى فلسفته» كتبه جريجوري كوري عام 1984.
10- كما كتب عن «فلسفات الاحتمال» عام 1994.
11- وعن «مساهمة بوبر في فلسفة الاحتمال» عام 1995.
12- وعن ««الاحتمال والذكاء الصناعي» عام 2004.

- كما كتب في العلم نفسه بحثاً بعنوان: هل يمكن استخدام الرياضيات بنجاح في مجال الاقتصاد؟
- وكانت آخر البحوث التي نشرت له في العام الماضي بتاريخ يناير 2006.

أما كتابنا الحالي فإنه يضعك في «قلب فلسفة العلم» كما يراها الفلاسفة المعاصرون: رسل، وبوبر، ودوهيم، وكواين ومدرسة كيمبردج، وجماعة ڤيينا... إلخ. والكتاب من هذه الزاوية بالغ الأهمية ولا أدل على ذلك من أنه ترجم إلى عدة لغات منذ صدوره وحتى الآن: فقد ترجم عام 2002 إلى اللغة الفارسية وقام على ترجمته حسن مياندارى Hassan Myandari عن طبعة 1993. كما ترجمه إلى الإيطالية عام 1995 «جيلو جيوريللو Giulio Giorello» الأستاذ بجامعة ميلانو، واللغة الثالثة التي ترجم إليها هذا الكتاب هي اللغة العربية. فإنني أستطيع أن أقول بوضوح إن الزميل الدكتور حسين علي قد حالفه التوفيق تماما في اختياره لهذا الكتاب القيم لينقله إلى لغة الضاد ليمثل بذلك إضافة حقيقية إلى المكتبة الفلسفية العربية.

أما من حيث مضمون الكتاب فالمؤلف أول مَنْ يعترف أنه اختار موضوعاته بطريقة تعسفية لا تخلو من الطابع الشخصي، حيث يقول: «من الطبيعي أن لا يكون من الممكن- في مثل هذا الحيز الضيق- أن نغطي كل شيء، ومن ثم فقد اخترت ما بدا لي أنه موضوعات أساسية أكثر من غيرها، ولا مندوحة من أن ينطوي هذا الاختيار على عنصر شخصي فربما اختار كُتّاب آخرون موضوعات مختلفة...»[1].

(1) راجع تصدير المؤلف في بداية الكتاب.

أما الموضوعات الأربعة التي اختارها المؤلف ليعرضها في أربعة أبواب اشتملت على عشرة فصول- فهي على النحو التالي:

الباب الأول: وهو يعرض للنزعة الاستقرائية في ثلاثة فصول (الأول، والثاني، والثالث) مع نقد فلاسفة العلم من أمثال «رسل»، و«بوبر»، وجماعة ڤيينا، و«دوهيم»... وغيرهم.

أما الباب الثاني: فهو يعرض في فصلين (الرابع والخامس) للنزعة الإصلاحية وأطروحة دوهيم- كواين.

أما الباب الثالث: فهو يعرض في فصلين أيضاً (السادس والسابع) لطبيعة الملاحظة.

والباب الرابع والأخير: فهو يقوم في ثلاثة فصول (الثامن، والتاسع، والعاشر) بترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا.

علينا الآن أن نسوق كلمة سريعة عن هذه الموضوعات المحورية والأساسية الأربع:

الموضوع الأول: هو النزعة الاستقرائية Inductivism[1] ونقادها. ولقد كان الاستقراء واطراد الطبيعة من أكبر المشكلات التي واجهتها فلسفة العلم في القرن العشرين، وهي مشكلة أثارها «رسل» و«مدرسة كيمبردج»، كما أثارها «كارل بوبر»، وغيرهم من فلاسفة العلم في القرن العشرين. فعلى الرغم من أن الاستقراء قد ظهر في القرن السابع عشر، فإنه قد تطور على نطاق واسع في القرن العشرين وكان نقده هو السمة التي اتسم بها فكر هذا القرن، فقد شن «رسل» حملة عنيفة على الاستقراء واطراد الطبيعة: فأنت عندما تقول إن الغراب الذي سوف تلتقي به غدا سوف يكون أسود اللون اعتمادا على أنك التقيت عشرات المرات بالغربان السوداء، فأنت في هذه الحالة تشبه الدجاجة التي توقعت أن يطعمها صاحبها لأنه جاء إليها بالطعام

---

(1) استقرأ في اللغة العربية تعني قرأ بإمعان ومن ثم فالاستقراء يعني قراءة ظواهر الطبيعة بدقة مفترضا اطرادها للخروج من ذلك بقانون.

عشرات المرات من قبل، في حين أن صاحبها قد جاءها اليوم ليذبحها! فليس تكرار مرات الحدوث عشرات المرات بموجب لحدوثه هذه المرة على الوتيرة نفسها.

والموضوع المحوري الثاني الذي أثاره المؤلف هو النزعة الاصطلاحية conventionalism (أو النزعة التقليدية أو التمسك بما هو متعارف عليه). وهو هنا يعالج الرياضيات بصفة عامة، والهندسة بصفة خاصة. والهندسة اللاإقليدية بصفة أخص.

ولقد ارتبط هذا المصطلح باسم فيلسوف العلم الفرنسي «هنري بوانكاريه» (1854- 1912) الذي ابتكر مصطلح النزعة الاصطلاحية، فالرياضة عنده علم صوري اصطلاحي Conventional وبما أنه لا علم بغير فروض (وتلك مقولته الأساسية) فإن الرياضة شأنها شأن العلوم الطبيعية تقوم على فروض أو اصطلاحات هي المبادئ الأولية التي يبدأ منها أي نسق رياضي، وهو يعبر عن هذا المعنى بقوله «إن البديهيات الرياضية ليست أحكاما تركيبية ولا وقائع تجريبية» وإنما هي اصطلاحات أو مواضعات Conventions ومن ثمّ يكون معيار صحة النسق الرياضي هو اتساقه وعدم تناقضه فقط، ولقد كان القرن التاسع عشر قد اكتشف بدائل لهندسة إقليدس التقليدية، وأدى الاكتشاف إلى مناقشة النظرية الكانطية التي كانت سائدة حتى ذلك الوقت وهي القول بأن هندسة إقليدس يمكن معرفتها بطريقة قبلية A priori في استقلال عن التجربة؛ وتولى «بوانكاريه» تعديل الموقف الكانطي؛ فمن المنطقي أن يكون من الممكن أن تصف الهندسة اللاإقليدية بنية المكان أفضل مما تفعل الهندسة الإقليدية. لكن لما كانت هندسة إقليدس هي الأبسط بالنسبة لعلماء الطبيعة فسوف يحتفظون بها باستمرار بوصفها الهندسة التي تناسبهم أكثر، وهم يحتفظون بها لأنهم يعرفون صدقها بطريقة قبلية دائما لأنها تتضمن الاصطلاحات Conventions الهندسية الأبسط. ولقد قامت النظرية النسبية العامة لأينشتين بهدم هذه النظرة عندما تبنت الهندسة اللاإقليدية.

أما الموضوع المحوري الثالث الذي اختاره المؤلف ليعرض له في

فصلين «الملاحظة وطبيعتها» وهو يعالج قضايا الملاحظة باسم «قضايا البروتوكول» وربما كانت التسمية غريبة على ذهن القارئ الذي لم يألفها، لهذا فإننا نقول له إن كلمة بروتوكول Protocol كلمة ألمانية الأصل، وقد استخدمها لأول مرة فيلسوفان من فلاسفة العلم هما «نيوراث» و«كارناب» في مقال لهما في «مجلة المعرفة» عام 1932. ثم تبنت هذه التسمية جماعة ڤيينا كمرادف «لقضايا الملاحظة» في مطلع ثلاثينيات القرن العشرين. وقضايا الملاحظة تلعب دورا محوريا في مجال العلم ومن ثم فإن علينا أن نبحث طبيعة هذه القضية، وما الذي يبرر قبولها عند العلماء؟

قيل إن قضايا الملاحظة تعتمد أساساً على الانطباعات الحسية أو ما يسمى بالمعطيات الحسية عند شخص ما، غير أن هذه النظرة التي تسمى بالنزعة السيكولوجية Psychologism تجعل هذه القضايا تعتمد على الخبرة الحسية الذاتية عند فلان من الناس. وهذه الخبرة الحسية الذاتية تجعلنا نرتد مرة أخرى إلى مثالية الفيلسوف الإيرلندي الأسقف «باركلي» Bishop Barkley (1685- 1753) وما يسمى بالأنا وحدية Solopsism. فسوف تنحصر القضية وصحتها وتبريرها في خبرة الذات وحدها. وهو ما رفضه «كارل بوبر» وغيره من فلاسفة العلم، يقول بوبر يمكن للخبرات أن تبعث على اتخاذ قرار، ومن ثم قبول أو رفض قضية ما، لكن لا يمكن للخبرات أن تبرر قضية أساسية.

إن ما يريده فلاسفة العلم من أمثال «كارناب» أن تكون قضايا الملاحظة (أو البروتوكول) هي لغة فيزيائية، واللغة الفيزيائية هي لغة كلية وليست ذاتية مقتصرة على شخص أو ذات واحدة، بل عامة وقائمة بين ذوات واعية Inter-subjective وتلك هي وجهة النظر الفزيائية الحقيقية.

ويناقش المؤلف بعد ذلك آراء «كارناب»، و«نيوراث»، وغيرهما من العلماء في مسألة قضايا الملاحظة ومدة قربها أو بعدها عن النزعة السيكولوجية، وبالتالي إعطاء دور هام للبروتوكولات، وكذلك قضايا الملاحظة غير الشخصية فإذا كان العلماء يمكن أن يسيئوا تفسير خبراتهم الحسية، فمن المؤكد أن قضايا الملاحظة غير الشخصية التي تقبلها الهيئة

العلمية غالبا ما تكون يقينية أكثر من البروتوكولات التي تقوم عليها.

أما الموضوع الرابع والأخير فهو موضوع هام بقدر ما هو شيق وهو «ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا» والتي يعتبرها المؤلف «المشكلة الرئيسة في فلسفة العلم». وإن كان يعود بالمشكلة إلى القرن الثاني عشر عندما وضع «هيوم» تقابلاً بين العلم والدين الذي وقف منه موقفاً عدائياً وقال في نهاية كتابه «بحث في الفهم البشري». إن ما كتب من مجلدات في اللاهوت أو الميتافيزيقا المدرسية لا يتضمن سوى سفسطة ووهم. أما موقف «كانط» فقد كان أكثر تعاطفا تجاه الدين إذ ميز بين الدين والعلم معتقدا أنه ما زال من الممكن تقديم تبرير للدين.

ولقد وقف المؤلف وقفة طويلة ربما أكثر مما ينبغي عند «فتجنشتين» تعرض لحياته في شيء من التفصيل ثم انتهى إلى رسالته الشهيرة «رسالة منطقية فلسفية» ليحدد لنا رأيه في الميتافيزيقا، وهو رأي يرى أنه لا يجوز الحكم على قضايانا الفلسفية (الميتافيزيقية) الكبرى بأنها كاذبة، وإنما هي قضايا لا معنى لها. فالسبب هو إخفاق الفلاسفة في فهم منطق اللغة.

وهكذا انتهى «فتجنشتين» إلى نتيجة بالغة الأهمية هي ألا تقول شيئا إلا ما يمكن أن يقال، أي قضايا العلم الطبيعي. ومن هنا أصبح المنهج الصحيح للفلسفة هو البرهنة على أن أية قضية ميتافيزيقية خالية من المعنى! ولقد قبلت جماعة ڤيينا وجهة نظر «فتجنشتين» القائلة بأن الميتافيزيقا خالية من المعنى. وهذا ما كتبه «كارناب» عام 1932 تحت عنوان «استبعاد الميتافزيقا من خلال التحليل المنطقي للغة». وبعد ذلك طوّر «كارناب» أفكار «فتجنشتين»، كما صاغ معيار التحقق من الصدق واقتبس بعض عبارات منتقاة لـ»هيدجر» من كتابه «ما الميتافيزيقا؟» لكي يثبت- من وجهة نظره- أنها خالية من المعنى.

ولقد عرض المؤلف موقف «كارل بوبر» وما وجهه من انتقادات لجماعة ڤيينا وموقفها من الميتافيزيقا وربما كانت أهم انتقادات «بوبر» هي الآتية:

- ضرورة إحلال مبدأ قابلية التكذيب محل مبدأ قابلية التحقق من الصدق

كمعيار للتمييز بين العلم والميتافيزيقا.

- تختلف الميتافيزيقا عن العلم، هذا شيء مؤكد، لكنها رغم ذلك لها معنى، كما يمكنها في بعض الحالات أن تفيد العلم بطريقة إيجابية.

وفي رأي «بوبر» أن التمييز بين العلم والميتافيزيقا ليس تمييزا بين ما له معنى وما ليس له معنى[1].

وينهي المؤلف كتابه بالحديث عن علاقة الميتافيزيقا بالعلم عند «بوبر» و«دوهيم» و«كواين»- ودفاع «دوهيم» عن الدين ثم يتحدث عن مذهب التكذيب على ضوء أطروحة دوهيم- كواين وبعض الملاحظات الفلسفية الختامية.

لا أريد أن أطيل على القارئ في هذه المقدمة التي أردت من ورائها تقديم بعض الأفكار التي يحتوي عليها هذا الكتاب الهام الذي يعرض عليك «أفكارا» و«مفاهيم» و«قضايا» عن فلسفة العلم في القرن العشرين، فيها الجديد، والعميق، أكثر من السرد التاريخي المألوف. وأود في النهاية أن أضيف أنه مهما منعتني صداقتي للمترجم من الثناء على الترجمة فلا بد لي من القول إحقاقا للحق وإنصافا للمترجم أن هذه الترجمة التي قمت بمراجعتها هي من الترجمات القليلة التي لم ترهقني في عملية المراجعة لا من حيث الأسلوب ولا من حيث الفهم. وإذا كان المثل الإيطالي يقول «إن

---

(1) كما رفض «بوبر» تعريف «فتجنشتين» للفلسفة بأنها مجرد توضيح للأفكار، ويتساءل: «أين تقع عبارة «فتجنشتين» هذه؟ إنها يقينا لا تنتمي إلى «مجموعة العلم الطبيعي» كلا ولا هي قضية كاذبة وهي من ثم بغير معنى أو هي لغو فارغ». ويقول أيضاً «إننا إذا وحدنا بين جملة العلم الطبيعي وبين القضايا الصادقة، فإننا بذلك نستبعد جميع «الفروض العلمية» من مجال العلم الطبيعي. ويقول «بوبر» أيضاً إن نظرية أينشتين في المعنى تدعم ضربا من القطعية يفتح الباب لدخول اللغو الميتافيزيقي بأعمق معنى.
[راجع في ذلك كله كتابنا «مدخل إلى الميتافيزيقا» الطبعة الثالثة. دار نهضة مصر بالقاهرة ص ص 189- 191].

كل مترجم خائن لأنه لا ينقل أفكار المؤلف بأمانة» فإن الدكتور حسين علي قد كشف عن تهافت هذا المثل عندما كان أمينا غاية الأمانة، دقيقا غاية الدقة في نقل أفكار المؤلف. ومن هنا فإننا ندعو له بالتوفيق في كل ما يعمل.

والله نسأل أن يهدينا جميعاً سبيل الرشاد.

إمام عبد الفتاح إمام

دراسة حول الطبيعة الاحتمالية للمعرفة

عند «دونالد جيليز»

بقلم: د. حسين علي

مقدمة:

درس «جيليز» الرياضيات وفلسفة العلم في المرحلة الجامعية في كيمبردج. وفي عام 1966 بدأ دراسته العليا بقسم البروفسور السير «كارل بوبر» Karl Popper بكلية لندن للدراسات الاقتصادية، وحصل على رسالة الدكتواره في «أصول الاحتمال» عام 1970 تحت إشراف «إمري لاكاتوش» Imre lakatos.

ومن عام 1968 إلى عام 1971، كان «جيليز» زميلاً بكلية «كينجز كوليج» King's College بجامعة كيمبردج. ثم التحق عام 1970 بقسم تاريخ وفلسفة العلم بكلية شلسي Chelsea بجامعة لندن. وكنتيجة لعدد من الاندماجات، صار «جيليز» عضواً في قسم الفلسفة بكلية كينج بلندن عام 1992. وفي عام 1994 عُيّن أستاذاً لفلسفة العلم والرياضيات. ثم انتقل عام 2004 إلى قسم دراسات العلم والتكنولوجيا بالكلية الجامعية بلندن.

وانصبت اهتماماته البحثية الأساسية على أصول الاحتمال (وهو موضوع رسالته للدكتوراه)، وفلسفة المنطق والرياضيات. وقد شرع منذ عام 1990 في دراسة التفاعلات بين الذكاء الاصطناعي وفروع مختلفة للفلسفة،

بما فيها المنطق، والمنهج العلمي، والاحتمال والسببية[1]. وفي الأعوام القليلة الماضية صار «جيليز» مهتماً بكيفية تطبيق فلسفة العلم على الطب[2]. فقد حاول مؤخراً تطبيق نتائج مأخوذة من تاريخ وفلسفة العلم على مشكلة التدريب على تقييم البحوث (RAE). وكانت النتيجة التي توصل إليها هي أن الراجح أن التدريب على تقييم العلم لا يجعل مخرجات العلم في المملكة المتحدة أفضل، بل يدفعها إلى حالة أسوأ. والحجج التي يسوقها في هذا الموضوع واردة بالتفصيل في بحث له بعنوان: «دروس من تاريخ وفلسفة العلم فيما يتعلق بالتدريب على تقييم البحوث» Lessons from the History and Philosophy of Science Regarding the Research Assessment Exercise.

وبالإضافة إلى كل ما تقدم، يمكن القول إن أبسط الطرق لمعرفة الاتجاه العام لفكر أي فيلسوف هو النظر إلى عناوين مؤلفاته، وعلى ذلك فإن إلقاء نظرة سريعة إلى عناوين أعمال «جيليز» تكشف عن غلبة الطابع العلمي والاحتمالي على فلسفته، فقد كانت له مؤلفات غزيرة، وإنتاج وفير لا سيما في مجال البحوث والمقالات، والمراجعات... إلخ.

أولاً: الكتب:

كتب «جيليز» حوالي تسعة كتب نذكر منها ما يأتي:

1- «نظرية موضوعية عن الاحتمال» عام 1973.

2- «فريجه، وديدكايند، وبيانو، حول أسس الحساب» عام 1982.

3- «ثورات في الرياضيات» أصدرته جامعة أكسفورد عام 1992.

4- «فلسفة العلم في القرن العشرين: أربعة موضوعات رئيسة» عام 1993.

---

(1) http://www.ucl.ac.uk/sts/gillies/

(2) من أبحاثه في هذا المجال:

Hempelian and Kuhnian Approaches in the Philosophy of Medicine: the Semmelweis Case.

وهو الكتاب الذي بين يدي القارئ الآن والذي قمنا بأول ترجمة عربية له.

5- «الذكاء الصناعي والمنهج العلمي» أصدرته جامعة أكسفورد عام 1996.

6- «نظريات فلسفية عن الاحتمال» أصدرته دار روتلج عام 2000.

ثانياً: البحوث والمقالات ومراجعات الكتب في مختلف المجالات المتخصصة اقتربت من خمس وستين مقالاً وبحثاً نذكر منها:

1- «قاعدة التكذيب لقضايا الاحتمال» عام 1971 في المجلة البريطانية لفلسفة العلم.

2- «النظرية الذاتية في الاحتمال» عام 1972، المجلة البريطانية لفلسفة العلم.

3- «تطور الرياضيات»، عام 1978، المجلة الرياضية لفلسفة العلم.

4- «الظاهريات واللامتناهي في الرياضيات» في المجلة البريطانية لفلسفة العلم عام 1980.

5- مراجعة لبحث «هانز هان» Hans Hahn الذي عنوانه: «المذهب التجريبي والمنطق، والرياضيات» أوراق فلسفية في المجلة البريطانية لفلسفة العلم عام 1982.

6- كتب بحثاً بعنوان «كارل مينجر فيلسوفاً» المجلة البريطانية لفلسفة العلم عام 1981.

7- «منظور تشومسكي إلى اللغويات» عام 1984.

8- «تصور فريجه للأعداد» عام 1984.

9- مراجعة لبحث بعنوان: «فريجه: مدخل إلى فلسفته» كتبه جريجوري كوري عام 1984.

10- «فلسفات الاحتمال» عام 1994.

11- «مساهمة بوبر في فلسفة الاحتمال» عام 1995.

12- «الاحتمال والذكاء الاصطناعي» عام 2004.

- «هل يمكن استخدام الرياضيات بنجاح في مجال الاقتصاد؟»
- وكانت آخر البحوث التي نشرت له في يناير العام الماضي بتاريخ يناير 2006، بعنوان: «A Guide to What's Wrong with Economics»[1].

فلسفة العلم عند «دونالد جيليز»:

إن طبيعة العلم وما تثيره من مشكلات فلسفية تشكل موضوع فلسفة العلم. وهكذا تصبح الأفكار الداخلة في إطار فلسفة العلم فارغة من المعنى إن لم يتم ربطها بالخبرة العلمية، لذا اهتم «جيليز» في العديد من أعماله بإلقاء الضوء على عدد من الوقائع المستمدة من العلم الحاضر أو الأبعد منه غوراً من الناحية التاريخية لتوضيح طبيعة المناقشات الفلسفية. وتتضمن هذه الوقائع اكتشاف «كبلر» Kepler للمدارات الإهليلجية للكواكب، وتطور الهندسة اللاإقليدية، واكتشاف «فليمنج» Fleming للبنسلين، وتوصل كل من «بلانك» Plank و«أينشتين» Einstein لنظرية الكوانتم Quantum Theory. وعلى الرغم من أن هذه الأمثلة قد جاءت لتوضيح نقاط فلسفية معينة، فإنها، فيما يعتقد «جيليز»، جديرة بأن نهتم بها لذاتها. فهو يرى أن ألفة أغلب المفكرين بأعمال مشاهير الفنانين وحياتهم أشد من ألفتهم بأعمال كبار العلماء وحياتهم. ولا عجب أن يكون الأمر كذلك، لكن عظمة إنجازات «كبلر» أو «فليمنج» أو «أينشتين» تماثل روعة أعمال «موتسارت» Mozart أو «بروست» Proust أو «مايكل أنجلو» Michelangelo.

يقول «جيليز».

«إن فلسفة العلم ليست- كما يبدو للوهلة الأولى- مبحثاً ضئيل الشأن، ولا صاحبها باحثاً معزولاً في «برج عاجي Ivory Tower»، بل إن قضايا العلم كثيراً ما تمس مجالات السياسة والدين مساً مباشراً، وبالتالي فهي تبعث

---

(1) Ibid.

الروح وتجدد الحيوية لهذه المجالات»[1].

ولنبدأ بتاريخ العلم. يتناول مؤرخو العلم بالدراسة الأحداث الكبرى التي حدثت في تقدم العلم، وكذلك برامج البحث التي أدت إلى كشوف مثيرة وإلى معارف هامة وجديدة. ومع ذلك، فهم يدرسون أيضاً برامج البحث التي فشلت في إحداث أي تقدم، ويدرسون المعوقات والصعوبات التي حالت في بعض الأحيان دون تقدم العلم. كل هذه الموضوعات- هي في رأي «جيليز»- وثيقة الصلة بوضع تصور للسياسة الحكومية التي تهدف إلى تحسين البحث العلمي. فضلاً عن ذلك، ليست مجرد الأحداث الفردية هي التي تهم في هذا المقام. إذ إن المرء بحاجة إلى تحليل المبادئ العامة الأساسية التي تصب في صالح التقدم العلمي، أو بالعكس، بحاجة إلى تحليل الطبيعة العامة للمعوقات التي تعترض سبيل التقدم العلمي. وتقع مهمة الوصول إلى أحكام معممة عن طريق التاريخ على عاتق فلاسفة العلم. لذلك يعتقد «جيليز» أن ليس هناك من شك في أن تاريخ وفلسفة العلم وثيقا الصلة بتقييم فعالية التدريب على تقييم البحوث[2].

وبالطبع فإن تاريخ وفلسفة العلم وثيقا الصلة بالتدريب على تقييم البحوث من ناحية التطبيق على العلم. لذلك يتناول «جيليز» مصطلح «العلم» بالمعنى الواسع ليشمل الرياضيات، وعلم الحاسوب، والطب، وكذلك العلوم الطبيعية مثل الفلك، والفيزياء، والكيمياء، إلخ. لكنه يستبعد العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية[3].

إن أحد أهداف العلم- وقد يكون الهدف الأساسي له- هو معرفة قوانين الطبيعة. ومن ثم- كما يذهب «جيليز»- فإننا إذا أردنا معرفة هذه

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, Blaxkwell, Oxford, UK & Cambridge UA,1993,Pxii.

(2) Gillies, Donald, Lessons from the History and Philosophy of Science regarding the Research Assessment Exercise, P.3.

(3) Ibid., P4.

القوانين لزم اتباع منهج method يمكننا من الوصول إلى هذا الهدف. والمنهج العلمي هو وسيلتنا لمعرفة القوانين التي تحكم الظواهر الطبيعية، كما أن التجربة قد توحي إلينا بالمفاهيم الرياضية المناسبة، ولكن الرياضة تظل هي مصدر الإبداع الحقيقي، وتمتاز النظريات بأنها غير مشتقة كلياً من التجربة ولا يمكن التحقق منها كلياً[1].

العلم إذن يستعين في حالات معينة ومحدودة بالتجارب النظرية أو الخيالية Imaginary Experiments، كما يحلو لـ«كارل بوبر» تسميتها- وذلك عندما تعجز التجارب الواقعية عن توفير الضمان الكافي لتحقيق النتائج العلمية، شريطة أن تكون هذه التجارب ذات فائدة في مجال البحث العلمي من الناحيتين التوضيحية والنقدية. إن هذا القول ينطوي على خطوات أساسية في المنهج العلمي عن طريق تأكيد نوعين من التجارب النظرية هي[2]:

أ- ابتداع تجربة لاستنتاج حقيقة علمية هامة أو لتوضيحها بشكل يتفق والنتيجة العلمية. ومن الأمثلة على هذا النوع من التجارب تصور «هايزنبرج» W.K. Heisenberg لميكرسكوب خيالي يستطيع الإنسان من خلاله ملاحظة الالكترونات وقياس أماكنها أو تزامنها. وتجربة «أينشتين»، وهي التجربة المعروفة بتجربة المصعد لبيان تكافؤ الجاذبية والقصور الذاتي.

ب- ابتداع تجربة نظرية لانتقاد تجربة أو تفنيدها، وقد استعان «جاليليو» Galileo (1564- 1642) بمثل هذا النوع من التجارب في تفنيد حجة أرسطو بأن الأجسام الثقيلة تهبط إلى الأرض بسرعة أكبر من الأجسام الخفيفة واستعان «أينشتين» بمثل هذه التجارب في حقل نظرية الكوانتم،

---

(1) Gillies. Donald, Artificial Intelligence and Scientific Method. Oxford University Press, P. 16.

(2) د. ياسين خليل، مقدمة في الفلسفة المعاصرة- دراسة تحليلية ونقدية للاتجاهات العلمية في فلسفة القرن العشرين، مطبعة دار الكتب، بيروت، 1970، ص 160.

وذلك بافتراض جسم يتحرك بسرعة ثابتة بين جدارين متوازيين واستنتاج تناقض واضح للنظرية الموجية التي تفسر نظرية الكوانتم على أساس سببي.

ويوضح «جيليز» موقفه من الملاحظة من خلال عرض موقف «دوهيم». والواقع أن تناول «دوهيم» لدور الملاحظة في العلم، مثلما هو الحال بالنسبة لنقده للنزعة الاستقرائية، له أهمية كبيرة ويجب أن يعد إسهاما رئيسا في فلسفة العلم. يجيء هذا التناول في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» (1904- 1905) الجزء الثاني، الفصل الرابع، تحت عنوان «تجربة في علم الفيزياء» وكعادته دائماً في الوضوح والعمق، يبدأ «دوهيم» بذكر مشكلته الأساسية على النحو التالي:

«إن التجربة في الفيزياء ليست مجرد ملاحظة لظاهرة ما، إذ هي بالإضافة إلى ذلك، تأويل نظري لهذه الظاهرة»[1].

هذا الرأي الذي أصبح مقبولاً بصفة عامة من قبل فلاسفة العلم، عادةً ما يُصاغ الآن في صورة ادعاء بأن كل ملاحظة في الفيزياء مثقلة بالنظرية theory- laden.

ويمكن الدافع عن هذا الموقف بإعطاء مثال لقياس المقاومة الكهربائية للملف:

«ادخل هذا المختبر، وارسم بالقرب من هذه المنضدة المزدحمة بالكثير من الأجهزة: بطارية كهربائية، وأسلاكاً نحاسية ملفوفة في حرير، وأوعية مملوءة بالزئبق، وملفات، وقضيب من الحديد صغير يحمل مرآة. يقوم

---

(1) Duhem, P., The Aim and Structure of Physicial Theory, English translation by Philip p. Wiener of the 2nd French efn of 1912, Atheneum, 1962. French end, Vrin, 1989, P. 144.

نقلاً عن: Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, Blackwell, Oxford, UK & Cambridge USA, 1993, PP. 132- 133.

الملاحظ بإقحام الساق المعدني من القضيب المغطى بالمطاط في ثقوب صغيرة، يتذبذب القضيب الحديدي، وبواسطة المرآة المحمولة عليه، يرسل شعاعاً من الضوء على شريط سليوليد، ويتتبع المُلاحِظ حركة شعاع الضوء عليها. هناك، لا شك، لديك تجربة بواسطة هذا الضوء الموضعي، ويلاحظ هذا الفيزيائي بدقة تقلبات تذبذبات قطعة الحديد. والآن أسأله عما يفعله. هل ستكون إجابته: «إنني أدرس تذبذبات قطعة الحديد التي تحمل هذه المرآة؟» كلا، سوف يخبرك أنه يقوم بقياس المقاومة الكهربائية لملف. وإذا أصابك الذهول، عليك أن تسأله عن معنى هذه الكلمات؟ وما هي علاقتها بالظواهر التي أدركها والتي أدركتها أنت في الوقت ذاته؟ سوف يرد عليك قائلاً إن سؤالك يتطلب بعض التفسيرات الطويلة جداً، وسوف يوصيك بأن تأخذ برنامجاً دراسياً في الكهرباء»[1].

في هذه الظروف، قد يصوغ عالم الفيزياء قضية ملاحظة س، مثل: «مقاومة الملف هي 2.5 أوم». لكن، كما يبين تحليل «دوهيم»، فإن س هي نتيجة لتفسير طبيعة قطع كثيرة من الأجهزة وحركاتها باستخدام مجموعة من النظريات الفيزيائية المعقدة. ويجب على عالم الفيزياء أن يستنبط نموذجاً نظرياً لجهاز التجربة، وأن يقوم بإجراء مجموعة من الحسابات عن هذا النموذج. عندئذٍ فقط يمكنه أن يستخلص من حركة شعاع الضوء على شريط السليوليد أن مقاومة الملف هي 2.5 أوم. إن قضية الملاحظة البسيطة س تُعَد مثقلة بالنظرية.

إن التجارب النظرية ليست جديدة كليا في مناهج البحث، ولكن الشيء الجديد هو استعانة علماء الفيزياء في نظرية الكوانتم والنسبية بها، واستنتاج حقائق علمية مهمة، حتى أصبحت هذه الطريقة على الرغم من بعض المخاطر التي يمكن لها أن تحدث، أساسا في منهج الفيزياء النظرية. وتدل هذه الطريقة على عمق التحليل العلمي النظري من جهة، والابتعاد عن التجارب الواقعية من جهة أخرى[2].

---

(1) Ibid., P. 145.

(2) Einstein, A., Letter to Besso, 28 August.

ويرى «جيليز» أن وجهة النظر القائلة بأن كل ملاحظة في العلم هي ملاحظة مثقلة بالنظرية تعزز أطروحة تفوق الكل the holistic thesis والتي يمكن توضيحها من خلال حالة الفرض ف1 الذي لا يمكن دحضه بواسطة الملاحظة عندما تؤخذ بمفردها، ولكن يمكن دحضه فقط عندما يتم تناول الملاحظة كجزء من اقتران مجموعة ج من الفروض، حيث ج- (ف1، ف2، .... ف ن) مثلاً.

ولنفرض الآن أن قضية ملاحظة ق دحضت المجموعة ج. فقضية الملاحظة ق هذه قد تكونت بواسطة تفسير الأحاسيس وفقا لمجموعة أخرى من الفروض ج، حيث جَ = (ك1، ك2، ... ك ن)، مثلا. وهكذا، فلكي نختبر ف1، فنحن بحاجة ليس فقط إلى الفروض ف2 حتى ف ن، ولكننا في حاجة أيضاً إلى الفروض ك1... ك ن. من هذه الناحية تتعزز أطروحة تفوق الكل. وتعبيرا عن الفكرة بطريقة أخرى، يؤكد «جيليز» إنه في حالة دحض المجموعة ج بواسطة قضية ملاحظة ق، فإن العالم لديه بالإضافة إلى خيار تغيير واحد أو أكثر من الفروض المتضمنة في المجموعة ج، خيار التشكيك في أحد فروض المجموعة جَ بحيث أن قضية ملاحظة ق تكون مرفوضة، وربما يتم استبدالها بقضية ملاحظة ق تكون متوافقة مع المجموعة ج. ويزخر تاريخ العلم بالعديد من الأمثلة الشاهدة على النجاح الكبير الذي حققته الاستراتيجية الثانية.

اقتبس «دونالد جيليز» مقارنة نيوراث» الشهيرة التي عقدها بين العلماء والبحارة الذين يضطرون إلى تجديد بناء سفينتهم في البحر: والمقارنة بالتحديد هي: «نحن أشبه بالبحارة الذين يتوجب عليهم تجديد بناء سفينتهم في عرض البحر، فهم لا يستطيعون أبداً أن يقوموا بتفكيكها في حوض سفن جاف، وأن يعيدوا بناءها هناك من أجود المواد»[1].

---

(1) Neurath, O., Protocol Sentences. Reprinted in English translation in A. J. Ayer (ed.), Logical Positivism, Free Press, 1959, P. 201.
نقلاً عن: Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth

وتأتي هذه الفقرة من مقالة «نيوراث» عن قضايا البروتوكول، وليس ذلك من قبيل المصادفة حيث أن ما يبرر المقارنة في الأساس هي النقطة التي مفادها أن كل ملاحظة هي مثقلة بالنظرية. ولكي نستوعب ذلك، دعونا أولاً نقرر محتوى مقارنة «نيوراث» كمبدأ أطلق عليه «جيليز» اسم مبدأ «نيوراث».

إن مبدأ «نيوراث» هو عبارة عن اقتران جزئين، (أ) و(ب)، يمكن عرضهما على النحو التالي:

أ- لكي نختبر أية قضية علمية، يجب أن نفترض لفترة مؤقتة من الوقت بعض القضايا العلمية الأخرى. (وهذا يناظر في التشبيه واقعة إننا لا نستطيع سوى إزالة لوح خشبي واحد من السفينة إذا تركنا الألواح الأخرى في موضعها، وإلا فقد تغرق السفينة).

ب- ومع ذلك، ليس ثمة قضية علمية لا يمكن إخضاعها للاختبار، وربما يتم التخلي عنها كنتيجة للاختبارات. (وهذا يناظر في التشبيه واقعة إن كل لوح خشبي في السفينة يمكن إزالته والتحقق منه لكي نتبين ما إذا كان غير صالح).

ولعله من اليسير أن ندرك أن كلاً من (أ) و(ب) يلزمان عن وجهة النظر التي تقول إن كل ملاحظة مثقلة بالنظرية. وبالنسبة للجزء (أ)، لنفرض أننا نختبر قضية علمية محددة (ع)، فإنه يجب علينا أن نقارن القضية (ع) بقضية ملاحظة واحدة على الأقل (ق)، ولكي نقبل (ق)، نحن بحاجة إلى قبول مجموعة النظريات (مثلاً ج) التي تكون معها ق مثقلة بالنظرية. وهكذا، لكي نختبر (ع)، نحتاج في الوقت الراهن إلى قبول القضايا العلمية لـ (ج). أما بالنسبة للجزء (ب)، فإنه يلزم عن وجهة النظر القائلة بأن كل ملاحظة هي مثقلة بالنظرية أن ليس ثمّة قضية ملاحظة ق غير صالحة، إذ إن التفسير النظري المتضمن في (ق) يمكن أن يكون دائماً موضع تساؤل. فضلاً عن

=

Century, Blackwell, Oxford, UK & Cambridge USA, 1993, PP. 132- 133.

ذلك، يمكن دائماً لمثل هذا التساؤل أن يؤدي إلى اختبارات إضافية للقضية (ق). وهكذا، فإنه يمكن اختبار أية قضية ملاحظة، بل وربما التخلي عنها. وينطبق الشيء ذاته بصورة أكثر وضوحاً على غير قضايا الملاحظة من القضايا العلمية، ومن ثمَّ يلزم الجزء (ب).

دافع «جيليز» حتى الآن عن وجهة نظر «دوهيم» القائلة بأن كل ملاحظة في الفيزياء مثقلة بالنظرية، ولكنه وصل إلى نقطة يبدو له أن «دوهيم» كان فيها على خطأ. إذ يقول «دوهيم» إن رأيه في الملاحظة بوصفها مثقلة بالنظرية ينطبق على علم الفيزياء، لكنه لا ينطبق على قضايا الملاحظة في الحياة العادية. ومع ذلك، فإن القول بأن الملاحظة مثقلة بالنظرية ينبغي ألا يقف في نظر «جيليز» عند حدود علم الفيزياء إنما لا بد أن يمتد إلى بعض الإنجازات التي تحققت في مجال علم النفس التجريبي والتي توحي بأن قضايا الملاحظة في الحياة اليومية مثلها مثل قضايا العلم تماماً مثقلة بالنظرية.

والاختلاف الوحيد هو أن النظريات التي تُطبَّق في الحياة اليومية عادةً ما تكون على نحو غير مقصود نظريات الحس المشترك التي يشارك فيها الجميع[1]، وليست النظريات رفيعة المستوى التي تخص فرعاً بعينه من فروع العلم. ولكن دعونا أولاً نناقش قضية «دوهيم» في الرأي المخالف، كتب «دوهيم» قائلاً:

«إن التجربة في مجال علم الفيزياء تُعَد مسألة مختلفة تماماً عن مجرد ملاحظة إحدى الوقائع...

عندما يقول شاهد مخلص سليم العقل بما يكفي ليمنع تشويش حرية خياله بتصورات ما، وله دراية كافية باللغة التي يستخدمها للتعبير عن أفكاره بوضوح، إنه شاهد واقعة ما، وإن هذه الواقعة مؤكدة: إذا أعلنت لكن إنه في يوم كذا وكذا، في ساعة كذا، رأيت حصاناً أبيض في شارع معين، فإذا لم يكن

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, Blackwell, Oxford, Uk & Cambridge USA, 1993, PP. 139- 140.

لديكم من الأسباب ما يدعوكم للنظر إلي على أني كاذب أو مصاب بالهذيان، فيجدر بكم أن تصدقوا أنه في ذلك اليوم، وفي تلك الساعة، وفي ذلك الشارع كان هناك حصان أبيض»[1].

وفي المحاكمات القانونية، من الطبيعي أن يكون التحقق من صدق قضايا الملاحظة التي يدلى بها الشهود أمرا بالغ الأهمية. والإجراء الرئيس المتبع هو استجواب الشاهد، وعلى نحو مماثل، غالبا ما تكون هناك خشية احتمال كذب الشاهد. ووفقا لوجهة نظر «دوهيم» فإن تبرير هذه المخاوف يكون أضعف عند علماء الفيزياء الذين يعتبرهم «دوهيم» أهلا للثقة بصفة عامة. علاوة على ما تقدم:

«وبعد تقديم شهادة عالم الفيزياء للقواعد المحددة لمصداقية رواية الشاهد، يتعين علينا القيام بجزء واحد فقط، وهو الجزء الأسهل من النقد الذي يجب أن يحدد قيمة تجربته.... يجب التحقيق بدقة بالغة في النظريات التي يعتبرها عالم الفيزياء راسخة والتي استخدمها في تفسير المعطيات التي لاحظها»[2].

ومما لا شك فيه أن بعض الصدق يعترى ما يقوله «دوهيم» هنا. إذ إنه في القضايا القانونية عادة ما يكون القلق الأساسي هو ما إذا كان الشهود يكذبون. أما في الفيزياء التجريبية عادة ما يكون مصدر القلق هو ما إذا كانت النظريات الملائمة قد استخدمت لتفسير الملاحظات. لكن ليس هناك تعارض حاد بين الحالتين كما زعم «دوهيم»، حيث أن ملاحظات الحياة اليومية تبدو حقا مثقلة بالنظرية. على سبيل المثال، يلزم تفسير نظري كي ندرك أن بقعة

---

(1) Duhem, P., The Aim and Structure of Physicial Theory, English translation by Philip p. Wiener of the 2nd French efn of 1912, Atheneum, 1962. French end, Vrin, 1989, P. 148-9.

نقلاً عن:

Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, Blackwell, Oxford, UK & Cambridge USA, 1993, P. 139.

(2) Ibid., P. 159.

اللون المتحركة هي حصان أبيض. ويلقى هذا الزعم تأييد «بوبر» الذي يطرح كمثال القضية التي تقول «يوجد هنا كوب من الماء»:

«كل وصف إنما يستخدم أسماء (أو رموزا، أو أفكارا) كلية، وكل قضية تتسم بخاصية النظرية، أو الفرض. فالقضية القائلة «يوجد هنا كوب من الماء» لا يمكن التحقق منها عن طريق أية ملاحظة مستندة إلى الخبرة experience، ومرجع السبب في ذلك هو أن الكليات التي تظهر فيها لا يمكن أن تكون مرتبطة بأية خبرة حسية محددة. («فالخبرة المباشرة» هي الخبرة «المعطاة مباشرة» ولمرة واحدة فقط، إنها خبرة فريدة من نوعها)، ونحن نشير بكلمة «كوب»، على سبيل المثال، إلى أجسام طبيعية تبدي سلوكا معينا هو أقرب ما يكون إلى القانون، والأمر نفسه ينطبق على كلمة «ماء». فالكليات لا يمكن اختزالها إلى أصناف من الخبرة، ولا يمكن تشكيلها»[1].

كان «بوبر» على صواب هنا. فلنفترض، كما يحدث غالبا في الروايات البوليسية، أن زائرا تجرع ما بدا له أنه كوب غير ضار من الماء، ثم سقط جثة هامدة على الفور. إن ما تم تفسيره على أنه ماء، كان في حقيقة الأمر، محلولا مخففا من السيانيد.

يختتم «جيليز» هذه المناقشة بمحاولة تعريف قضية الملاحظة، فيقول:

«المناقشة السابقة تشير إلى أن: قضية الملاحظة هي قضية ناتجة عن تفسير بعض المدخلات الحسية sensory input، سواء في الوعي أو اللاوعي، باستخدام مجموعة من النظريات. ويمكن أن تستخدم الأدوات- بل هي عادة ما تستخدم في العلوم المعاصرة- لإحداث مداخلات حسية ربما بدونها لم تكن لتحدث. وفي هذه الحالة، تصبح نظريات الأداة theories of the instrument جزءا من مجموعة النظريات المستخدمة لتفسير المدخلات الحسية»[2].

---

(1) Popper, K R., The Logic of Scientific Discovery, 6th (rev.) impression of the 1959 English translation, Hutchinson, 1972, PP. 94-5.

(2) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century,

وفي كتابه «الذكاء الاصطناعي والمنهج العلمي» يقول «جيليز»:

«إن استخدام أدوات أكثر تعقيدا غالبا ما قد يؤدي إلى التقليل من أهمية المدخلات الحسية للإنسان. لكن يبقى ذلك في الحقيقة احتمالا لا يمكن إغفاله. لنفترض مثلا أن أداة معقدة صممت لملاحظة عملية ما، وتم توصيل هذه الأداة بالحاسوب، وما على المرء القائم بالملاحظة سوى قراءة المطبوعات بنتيجة حالات الملاحظة التي يخرجها الحاسوب. فحتى في هذه الحالة القصوى extreme case، فإنه يجب على الفرد الملاحظ أن يقرأ المطبوعات التي يخرجها الحاسوب، ويتطلب هذا أن تكون هناك بعض المدخلات الحسية. علاوة على ذلك، فإن هذه المدخلات يجب أن تفسر وفقا لمجموعة من النظريات تلائم العملية، والأداة، والحاسوب. ومن ثم فمن الضروري أن يكون هناك عنصر ذاتي أو سيكولوجي في الملاحظة»[1].

وهذا ينقلنا إلى الحديث عن وجهة نظر أصحاب النزعة السيكولوجية. فالصيغة الأصلية للنزعة السيكولوجية كانت تقول إن قضايا الملاحظة المباشرة تسجل الخبرات الحسية المباشرة لشخص معين، ويتم التحقق منها بواسطة هذه الخبرات.

وهذا النوع من السيكولوجية انتقده «نيوراث» بطريقة صائبة تماما ومن بعده «كارناب». ومع ذلك، هناك صيغة أضعف للنزعة السيكولوجية هاجمها «بوبر». تذهب هذه الصيغة الأضعف إلى أن قضايا الملاحظة يمكن تبريرها على الأقل جزئيا بواسطة التجربة الحسية. وعلى العكس من ذلك أكد «بوبر» أنه يمكن تبرير قضية ما بواسطة قضية أخرى، وليس بواسطة الخبرة السيكولوجية. وهنا وقف «جيليز» ضد «بوبر» مؤيدا للنزعة السيكولوجية الضعيفة. وهو يقول في هذا الصدد.

«لنفترض أن (ق) هي قضية ملاحظة، و(ل) هي خبرة حسية مرتبطة بها.

=

Blackwell, Oxford, Uk & Cambridge USA, 1993, P. 146.

(1) Gillies, Donald, Artificial Intelligence and Scientific Method. Oxford University Press, P. 127.

فإنه ليس من المحال الادعاء بأن الخبرة الحسية (ل) تبرر جزئياً أو تؤكد جزئيا صحة القضية (ق).

والواقع أن هذا الأمر يبدو لي هو عين الصواب. لأن هذا التبرير أو التحقق من صحة القضية هو، بطبيعة الحال، جزئي وحسب، إذ إن القضية ق تتضمن التفسير النظري للخبرة الحسية ل، وربما يكون هذا التفسير خاطئا في كثير من الحالات (وغالبا ما يكون كذلك في واقع الأمر)[1].

لكن السؤال الذي يطرح نفسه الآن هو كيف يمكن- على ضوء كل ما سبق- الدفاع عن عبارات الملاحظة التي تحمل طابع بين الذوات inter-subjective character. فقد دافع «نيوراث» ومن بعده «كارناب» عن النزعة الموضوعية بين الذوات الواعية inter-subjectivism في شكل النزعة الفيزيائية- وهي وجهة النظر التي تقول إن قضايا الملاحظة يجب أن تعبر عن أجسام طبيعية. ومع ذلك، فقد أشار «جيليز» في معرض مناقشته أن ذلك كان إطاراً ضيقا للغاية. فيمكن أن تكون قضايا الملاحظة عن جسيمات دقيقة للغاية («البوزترون» positron، مثلا) أو عن حالات نفسية (كالغضب، مثلا)، كذلك يمكن أن تكون عن أجسام طبيعية عادية ترى بالعين المجردة. أما بالنسبة للبوزترون، فيجب أن يتم تفسير المدخلات الحسية وفقا لنظريات الحس المشترك لعلم النفس الشعبي. ومع ذلك، فليس هناك اختلاف من حيث المبدأ بين الحالتين. وقد استطرد في معرض مناقشته مستخدما في واقع الأمر أمثلة من علم النفس التجريبي كي يدلل على أن الملاحظة اليومية العادية هي ملاحظة مثقلة بالنظرية تماماً كالملاحظة في أي فرع من فروع العلوم الطبيعية المتقدمة[2].

لذلك علينا أن نعود إلى الفقرة الأساسية التالية المأخوذة من «نيوراث»: كل لغة بما هي كذلك هي لغة بين ذوات inter-subjective...

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 147.

(2) Ibid., PP. 147-8.

فيجب أن تخضع بروتوكولات A للاندماج في بروتوكولات B. ومن ثم فالحديث- كما أشار «كارناب»- عن اللغة الخاصة هو حديث لا معنى له»[1]. وليس من الضروري على الإطلاق تبنى النزعة الفيزيائية من أجل أن تتوافر لدينا النزعة الذاتية بين البشر inter-subjectivism.

ولنتأمل جماعة من العلماء، فأولى المتطلبات هي أنه ينبغي ألا يكون الأمر ضرورياً أي عضو من هذه الجماعة سيكون له المدخل الحسي «أ» الذي أقيمت على أساسه عبارة الملاحظة «س». لذلك فإن هذه المدخلات الحسية يجب أن تتسم بطابع صريح مباشر، ولا يجب أن تكون ملغزة بأية حال من الأحوال. فلا ينبغي لأحد أن يستخدم خبرات صوفية غامضة لا يصل إليها سوى الصفوة من الأفراد. وإحدى النتائج التي تنجم عن ذلك هي أن قضية ملاحظة معينة لا تكون مرتبطة بمدخل حسي مفرد «أ»، لكنها تكون مرتبطة بعدد غير محدود من المدخلات الحسية قد تخص أفرادا مختلفين أو الفرد نفسه في أوقات مختلفة. وثاني المتطلبات هي أن مجموعة النظريات المستخدمة في تفسير المدخلات الحسية «أ»، ينبغي أن يقبلها كافة أعضاء الجماعة، وأن يكون لتطبيق هذه النظريات على الحالة التي بين أيدينا طابعا قياسيا معتادا يمكن تنفيذه أو على الأقل التحقق منه بواسطة أي عضو من الجماعة.

إن التحليل السابق لقضايا الملاحظة يشترك في العديد من الملامح مع تحليل «كانط» Kant للإدراك الحسي. فقد اعتقد «كانط» أن الإدراك الحسي الواعي هو الحكم الناجم عن عملية إدراج الحدوس الحسية في تصورات عقلية. وبطريقة مماثلة، يحلل «جيليز» الملاحظات الحسية بأنها تتشكل

---

(1) Carnap, R., The Elimination of Metaphysics through logical Analysis of Language, Reprinted in English translation in A. J. Ayer (ed.), Logical Positivism, Free Press, 1959, P. 205.

نقلاً عن: Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 147.

بواسطة إعطاء المدخلات الحسية sensory input (التي تناظر الحدس الكانطي Kant's intuition) تفسيراً نظرياً (الذي يناظر الاندراج تحت تصور ما عند كانط). مع وجود اختلافات بالطبع، فالحدوس الكانطية لها صورتان عقليتان خالصتان هما المكان والزمان، بينما لا يفترض «جيليز»، من جانبه، صوراً مجردة للمدخلات الحسية.

كما أن تصورات كانط تتطلب واحدة على الأقل من التصورات المجردة للفهم أو المقولات categories الاثنتي عشرة في حين أن «جيليز» لا يدعى أياً من هذه التحديدات على طابع التفسيرات النظرية. والواقع أن النظريات المعنية يمكن أن تتسم بأكثر الخواص تنوعاً، بدءا من نظريات الإدراك الحسي حتى نظريات أحد العلوم الرياضية المتقدمة مثل علم الفيزياء.

وبداية قد يبدو- في رأي «جيليز»- أنه حتى أكثر أنواع الخبرة الواعية «فجاجة» rawest تضمنت بالفعل بعض التفسير النظري. لذلك، فإن المدخلات الحسية المجردة يجب أن تدرك كبنية أو ربما على أنها تحدث في اللاوعي. ويرى «جيليز» أننا إذا قمنا بتبني وجهة نظر علم الفيزياء، فإنه يمكننا أن نفكر في المدخلات الحسية على أنها موجات أو جسيمات- فوتونات photons على سبيل المثال- تصطدم بالجهاز الحسي للإنسان.

ويجب أن تعالج هذه المدخلات الحسية إلى حد كبير قبل أن تصل إلى الوعي، وما يثير مشكلة العلاقة بين الجسم والعقل بأكملها هو التحول من الإثارة الكهربية في المخ إلى الخبرة الواعية نفسها[1].

يرى «جيليز» أن قرار قبول قضية من قضايا الملاحظة ليس نهائيا على الإطلاق، وليس محصنا ضد التغيير. فقضايا الملاحظة يمكن تصحيحها على الدوام، و«بوبر» على صواب حين يرى أن صرح العلم مشيد على أكوام تجرنا إلى مستنقع، وليس مشيدا على صخر صلد. ورغم ذلك فإن قبول بعض قضايا

---

(1) Gillies, Donald, Review of Applications of Inductive Logic, edited by L. Jonathan Cohen and Mary Hesse. The Times Higher Education Supplement, 7.1.80, p 21.

الملاحظة مؤقتا كمعطيات هو أمر ضروري كي يسير المشروع العلمي قدما إلى الأمام.

وأود أن أختتم حديثي عن فلسفة العلم عند «جيليز» بتشبيه يقوم، إذا جاز التعبير، على عكس اتجاه الجاذبية في قياس «بوبر». قدمه «جيليز» نفسه، يقول فيه:

«يتخيل «بوبر» دفع الأكوام لأسفل للحيلولة دون غرق صرح العلم الثقيل في المستنقع. دعونا بدلا من ذلك نتصور النظريات العلمية كبالونات هيدروجين تتجه للابتعاد عن الواقع (الأرض) لتشق طريقها نحو المجالات الجوية للميتافيزيقا.

وترتبط بالونات الهيدروجين هذه بالأرض لا عن طريق كابلات ضخمة، بل بواسطة عدد وفير من الخيوط الدقيقة والأسلاك الرفيعة أشبه بتلك التي كبلت «جاليفر» Gulliver في أسره عندما استيقظ لأول مرة في مملكة ليليبوت Lilliput. ويمثل كل خيط من هذه الخيوط الدقيقة بروتوكولا للصيغة «السيد/ س لاحظ تلك الملاحظة م.

لذا فإن كل خيط يمثل الخبرات الحسية لفرد بعينه مفسرة على ضوء مجموعة ما من النظريات. وتتكون الأسلاك الرفيعة بواسطة تضفير الكثير من الخيوط بعضها بالبعض الآخر. وهذه الأسلاك تمثل قضايا ملاحظة غير شخصية (موضوعية) م، والتي تقوم على أساس بروتوكولات فردية مثل «السيد/ س لاحظ تلك الملاحظة م»، و«السيدة/ ب لاحظت تلك الملاحظة م»، وهكذا، ولكنها تكون أكثر يقينية من البروتوكولات التي قامت عليها، تماما مثلما أن الأسلاك أقوى من الخيوط التي تكونت منها.

وقد يحدث أن تنتزع أحد الخيوط أو الأسلاك، أو ربما تنقطع، لكن بالرغم من أن ذلك قد يعدل موضع البالونة، ستظل دائما مرتبطة بالأرض بقوة العدد الوفير لبقية الخيوط والأسلاك. وإذا قطعنا كل الخيوط والأسلاك، فسوف تنطلق، رغم ذلك، بالونتنا النظرية بعيدا عن واقع الأرض في اتجاه

المجالات الجوية للميتافيزيقا. وستصبح نظريتنا العلمية نظرية ميتافيزيقية»[1].

علاقة مشكلة الاستقراء بمفهوم الاحتمال:

أشار الفيلسوف الاسكتلندي «ديفيد هيوم» David Hume (1711-1776) إلى أن الاستدلال العلمي من الملاحظات إلى القوانين أو التنبؤات لا يمكن التوصل إليه بواسطة الاستنباط المنطقي، وكانت حجته على ذلك هي تقريبا على النحو الآتي: إذا سلمنا بصدق مقدمات الاستنباط المنطقي فلا بد أن نسلم بصدق النتيجة. ومن ثم فإننا إذا اعتقدنا بأن كل الغربان سوداء، وبأن «عمرو« غراب، فلا بد أن نسلم ببساطة بأن «عمرو» أسود اللون. إن نتيجة الاستنباط المنطقي تلزم لزوماً ضرورياً عن المقدمات.

ولننظر، في مقابل هذا، إلى حالة الاستدلال على قانون أو تنبؤ استناداً إلى مجموعة من الملاحظات، هب أننا لاحظنا عدة آلاف من الغربان فوجدناها جميعها سوداء، فإننا نستدل من ذلك إما على قانون يقول إن كل الغربان سوداء أو أن نتنبأ بأن الغراب القادم الذي سنشاهده سوف يكون أسود. ومع ذلك لا يمكننا أن نستدل، من المعطيات التي لدينا، على هذا التنبؤ بطريقة يقينية. إذ قد نمر بتجربة مشابهة لما مر به المكتشفون الأوائل لقارة أستراليا، ونجد أن الغراب القادم الذي سنشاهده ليس أسود على الإطلاق.

وعلى نحو مماثل لا يمكننا الاستدلال بطريقة يقينية على أن كل الغربان سوداء. لذلك يذهب «هيوم» إلى أن الاستدلال العلمي لا يماثل الاستنباط المنطقي. وهكذا لا يمكن التوصل إلى القوانين والتنبؤات من المعطيات الحسية عن طريق الاستنباط أو الاستدلال الاستنباطي، وإنما يقال بأنه يمكن التوصل إليها عن طريق الاستقراء أو الاستدلال الاستقرائي.

إن أهمية «هيوم» في تاريخ الفلسفة إنما ترجع إلى كونه أول من لفت

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 149.

الأنظار إلى مشكلة الاستقراء. إذ أشار إلى أن نتيجة الاستقراء ليست قضية من قضايا الرياضة أو المنطق، أي ليست قضية تحليلية، وبالتالي فإن إنكار نتيجة الاستدلال الاستقرائي لا يوقعنا في تناقض. إذن فقضية «هيوم» الأولي هي أن الاستقراء له طابع غير تحليلي.

فكيف يمكننا إذن تبرير استخدام الاستدلال الاستقرائي؟ يناقش «هيوم» إمكان تحقيق الاستقراء بالتجربة. قد نقول- من أجل تحقيق ذلك- إننا استخدمنا الاستدلالات الاستقرائية في كثير من الأحيان وأحرزنا بها نجاحاً طيباً، وهكذا نشعر بأن من حقنا أن نمضي في تطبيق هذا الاستدلال أبعد من ذلك. ومع هذا فإن طريقة صياغة الحجة نفسها توضح، كما يقول «هيوم»، إن هذا التبرير باطل. فالاستدلال الذي نود أن نبرر به الاستقراء هو ذاته استدلال استقرائي.

إذ إن القول إننا نؤمن بالاستقراء لأن الاستقراء كان ناجحا حتى الآن- هذا القول ذاته هو استقراء من نوع استقراء «الغراب»، وبذلك نكون دائرين في حلقة مفرغة. فمن الممكن إثبات إمكان الاعتماد على الاستقراء إذا افترضنا أن من الممكن الاعتماد عليه، ولما كان مثل هذا الاستدلال ينطوي على دور منطقي، فإن الحجة لا بد أن تنهار. وعلى ذلك فإن قضية «هيوم» الثانية هي أن الاستقراء لا يمكن تبريره بالرجوع إلى التجربة[1]. وقد لاقت هذه النتيجة التي توصل إليها «هيوم» دعماً من النظرية المنطقية الحديثة.

نتيجة للنزعة الاستقرائية ظهرت الفكرة القائلة بوجود استدلالات استقرائية، غير أن هذا أدى بدوره إلى طرح عدد من الأسئلة الصعبة، مثل: ما هي طبيعة هذه الاستدلالات الاستقرائية؟ وما وجه الاختلاف بينها وبين الاستدلالات الاستنباطية؟ وكيف يمكن تبريرها؟ الكثير من هذه الأسئلة تبنتها «مدرسة كيمبردج» Cambridge School التي ازدهرت في العقود الأولى من القرن العشرين، ثم تبنتها بعد ذلك «جماعة ڤيينا» Vienna Circle التي

(1) ريشنباخ (هانز)، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فؤاد زكريا، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1979، ص 86.

تأثرت «بمدرسة كيمبردج» وواصلت عملها.

في الفصل السادس من كتابه «مشكلات الفلسفة» The Problems of Philosophy وتحت عنوان «الاستقراء» قدم «برتراند رسل» Bertrand Russell (1872- 1970) تفسيرا واضحا لبعض الأسئلة المتعلقة بالاستدلال الاستقرائي والتي كانت موضع اهتمامه في ذلك الحين هو وغيره من أعضاء «مدرسة كيمبردج». ولقد انطوى تفكير «رسل» في هذا الموضوع على تصورين هامين: «اطراد حوادث الطبيعة» The Uniformity of Nature و«مبدأ الاستقراء» The Principle of Inducation وقد قام «جيليز» بفحص معالجة «رسل» لهذين التصورين بالترتيب:

فيما يتعلق باطراد «حوادث الطبيعة»، فإن «رسل» كتب يقول:

«المسألة التي ينبغي علينا أن نناقشها الآن هي ما إذا كان هناك ما يبرر اعتقادنا فيما يسمي (باطراد حوادث الطبيعة). فالاعتقاد باطراد حوادث الطبيعة هو اعتقاد بأن كل ما حدث أو سوف يحدث هو حالة لقانون عام لا يقبل استثناء... ومهمة العلم هي التوصل إلى اطرادات للحوادث، مثل قوانين الحركة، وقانون الجاذبية الذي لا ينطوي- في حدود إدراكاتنا- على استثناءات، ولقد نجح العلم في ذلك نجاحا ملحوظا، ومن الممكن التسليم بأن مثل هذا الاطراد قد صح حتى الآن. وهذا يعود بنا إلى السؤال الآتي: هل هناك أي سبب يدعونا لأن نفترض أن هذا الاطراد سيتحقق في المستقبل بافتراض أنه تحقق دائما في الماضي؟»[1].

من المهم أن نلاحظ في هذه الفقرة أن «رسل» أشار إلى قانون الجاذبية لـ «نيوتن» Newton وبعد ثلاث سنوات من ذلك التاريخ، أي عام 1915، نشر «أينشتين» Einstein نظرية النسبية العامة، التي تنبأت بانحرافات هامة تخرج عن إطار قانون الجاذبية لنيوتن. ومن هذه الانحرافات التي تحققت، واقعة كسوف الشمس عام 1919. ولقد أعطى «رسل» اهتماماً بالغاً لكل هذه التطورات.

---

(1) Russell, B., The Problems of Philosophy, Oxford University Press, 20th impression 1986, 35.

ورغم حرص «رسل» الشديد على تقديم تبرير للاعتقاد في اطراد حوادث الطبيعة، فقد أرّقته بعض الشكوك التي تجسدت على نحو واضح خلال المثال الذي قدمه عن الدجاج، إذ يقول: «قد يؤدي التوقع الساذج لاطراد حوادث الطبيعة إلى الوقوع في الخطأ. فالإنسان الذي يطعم الدجاج كل يوم طوال حياته، يأتي عليه يوم يقوم فيه بذبحها بدلاً من إطعامها، مبرهناً بذلك على أن نظرة أدق إلى اطراد حوادث الطبيعة كان من الممكن أن تكون أكثر نفعا للدجاج»[1].

إن تأملات «رسل» لحالة الدجاج أدت به إلى نتيجة مؤداها أنه ينبغي علينا أن نسعى للوصول إلى الاحتمال بدلاً من اليقين:

«إن أقصى ما نأمله هو أنه كلما غاب اقتران شيئين معاً، زاد احتمال وجودهما في وقت آخر، وإذا وجدا معاً وجوداً كافياً فإن درجة الاحتمال تزيد بحيث تقترب من اليقين تماماً، ولكن لا يمكنها أن تصل إلى مرتبة اليقين، لأننا نعلم أنه قد يحدث تخلف أحياناً بالرغم من تكرار الحدوث المتعاقب، كما في حالة الدجاج الذي ذُبح. إذن فإن ما ينبغي أن نبحث عنه هو الاحتمال فقط»[2].

يواصل «رسل» الآن عرض فكرته الإيجابية القائلة بأنه يمكن تبرير الاستدلالات الاستقرائية باللجوء إلى ما يسمى بـ «مبدأ الاستقراء». وقد صاغ «رسل» هذا المبدأ على النحو الآتي:

«يسمى المبدأ الذي نفحصه الآن باسم «مبدأ الاستقراء» The Principle of Induction ويمكن صياغة جزئيه على النحو الآتي:

أ- إذا وجدنا أن شيئا من النوع (أ) يرتبط بشيء معين آخر مثل (ب). ولم يحدث أن انفصل عنه، فإننا سنجد أنه كلما زاد عدد الحالات التي ارتبط فيها (أ)، (ب) زاد بالتالي احتمال أنهما سوف يرتبطان على الأرجح في أية حالة مقبلة يعرف فيها أن أحدهما موجود.

(1) Ibid.. P. 35
(2) Ibid.. P. 35

ب- وتحت الظروف نفسها، فإن عددا كافيا من حالات الارتباط، قد يجعل درجة احتمال حدوث ارتباط مقبل عالية للغاية بحيث تقترب من اليقين إلى حد كبير جداً»[1].

تتعلق هذه الصياغة لمبدأ الاستقراء بالتنبؤات، كالتنبؤ بأن الغراب الذي سوف نلاحظه فيما بعد سوف يكون أسود اللون. وقد وضع «رسل» صياغة تتعلق بقوانين الجاذبية غير أنها مماثلة للصياغة القائلة بأن كل الغربان سوداء. ويشير «جيليز» إلى خطأ ما انطوت عليه صياغة «رسل» لمبدأ الاستقراء، فيقول: «إذا رمزنا إلى الغراب بالرمز A ورمزنا إلى ما هو أسود بالرمز B وأردنا تطبيق مبدأ «رسل» فسوف نصل إلى نتيجة مؤداها أن هناك درجة عالية من احتمال «ارتباط A و B في أية حالة مقبلة يظهر فيها أحدهما». فإذا ما عرفت أن شيئاً ما أسود اضطر فيما يبدو إلى استنتاج نتيجة واضحة الخطأ تقول إن هذا الشيء هو في الأغلب غراب»[2].

يمكننا استبعاد هذه النتيجة المؤسفة بإعادة صياغة العبارة الأخيرة من البند (أ) السابق، وذلك على النحو الآتي: «الاحتمال الأغلب هو أنهما سوف يرتبطان في أية حالة مقبلة يظهر فيها A». إن هذه الهفوة- على حد تعبير «جيليز»- التي انزلق إليها «رسل» في صياغته لمبدأ الاستقراء إنما تدل على الصعوبة البالغة التي تنطوي عليها محاولة صياغة هذا المبدأ على نحو مرضٍ.

ويتفق «جيليز» في بحث له بعنوان « An Action- Related Theory of Causality» مع ما ذهب إليه «رسل» من «أن فكرة السببية والقوانين السببية قد تكون ذات فائدة في الحياة اليومية وفي البدايات الأولى للعلم، لكنها غير مجدية بالنسبة للعلوم المتقدمة»[3]. ظل «جيليز» مقتنعاً بهذه الوجهة

---

(1) Ibid.. P. 37

(2) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 10.

(3) Russell, B., On the Notion of Cause, in reprinted in Mysticism and Logic, London and New York:Routedge, 1944,pp.173-99.

من النظر التي طرحها «رسل»، غير أنه عاد وعدل فيها، إذ رأى أن «رسل» كان على صواب في استبعاده لفكرة السببية من مجال العلوم المتقدمة لا سيما الفيزياء النظرية، ولكن «جيليز» يرى ضرورة استثناء «الطب»[1] Medicine بوصفه علما متقدما، فضلا عن أنه يعتمد على السببية. يقول «جيليز»:

«إن فكرة «رسل» غير صحيحة فيما يتعلق بمجال الطب، لأن القوانين السببية حاضرة في كل خطوة من خطوات علم الطب، فعلى سبيل المثال حين يريد الطبيب تشخيص حالة مريض يعاني من آلام حادة في صدره، فإن عليه معرفة ما إذا كانت «علة» أو «سبب» هذه الأعراض سرطان الرئة، أو ذبحة صدرية، أو تلوث جرثومي أصاب الشعب الهوائية. إن تحديد «السبب» سوف يساعدنا في الاهتداء إلى الطريقة الصحيحة لمعالجة المريض. إذن معرفة الأسباب أمر بالغ الأهمية في مجال الطب وهو علم متقدم».

هذا ما يقوله «جيليز»، وإن كنا نختلف معه في النظر إلى «الطب» بوصفه علما خالصا، فنحن نرى أن الطب هو «فن» بجانب كونه «علما»، وإن كان هذا الحديث سيخرج بنا عن موضوعنا، ونحن سوف نعالجه في بحث منفصل.

وإذا عدنا إلى «رسل» فسنجد أن رد فعله على مشكلة الاستقراء قد تمثل في افتراضه «مبدأ للاستقراء» a principle of induction وتأكيده لأهمية مفهوم الاحتمال. لكن مع اندلاع الحرب العالمية الأولى انصرف اهتمام «رسل» عن الفلسفة النظرية واتجه نحو السياسة الإصلاحية الراديكالية. لكن ثمة أبحاثا في الاحتمال والاستقراء قام بها عدد من فلاسفة العلم الشبان في كيمبردج، وهم: «جونسون» W. E. Johnson، و«جون ماينارد كينز» John Maynard Keynes (قبل أن يتجه إلى علم الاقتصاد)، و«هارولد جيفرييز» Harold Jeffreys، و«فرانك رامزي» Frank Ramsey.

تبنى هؤلاء المفكرون نهجا معينا لمعالجة المشكلة التي عرفت

---

(1) Gillies, Donald, An Action-Related Theory of Causality, P. 17.

«بالبايزية» Bayesianism، وهي نظرية لا تزال تحظى بتأييد عدد غير قليل من المفكرين حتى اليوم. فالعديد (بل الأغلبية) من الاستقرائيين هم بايزيون Bayesians (أي من أتباع توماس بايز)، وأيضاً العديد (بل السواد الأعظم) من البايزيين هم استقرائيون. لذلك فغالبا ما يُنظر إلى النظريتين بوصفهما شيئا واحداً.

لكن «دونالد جيليز» يرى ضرورة التمييز بينهما، إذ في وسع المرء، أن يكون استقرائياً لكن ليس في مقدوره أن يكون بايزيا (من أتباع بايز)، والعكس صحيح. ولتوضيح الاختلاف بين النزعة الاستقرائية والنزعة البايزية، نقول إن البايزية ليست نظرية قديمة قدم المذهب الاستقرائي، إذ ظهرت قبل القرن العشرين بزمن طويل، وكان أول ظهور لها، في واقع الأمر، في القرن الثامن عشر.

وقد سميت البايزية على اسم عالم الرياضيات الإنجليزي «توماس بايز» Thomas Bayes (1702- 1761)، الذي نشرت إسهاماته الهامة في نظرية الاحتمال بعد وفاته عام 1763. تلقت الجمعية الملكية بحث «بايز» عن طريق صديقه «ريتشارد برايس» Richard Price (1723- 1791)، الذي كتب تمهيدا وملحقا أرفقهما به. وبما أن ما كتبه «برايس» يعد إضافة هامة، لذا يقتضي الانصاف اعتبار البحث عملا مشتركا بينهما، أسس بموجبه «برايس» إلى جانب «بايز» الاتجاه البايزي.

وقد تأثر «برايس» بشدة بمناقشات «هيوم» Hume التي تناولت الاستقراء عام 1748. وكما أوضحنا من قبل، فإن «هيوم» يقول بأن تعميما مثل: «كل الغربان سوداء» أو تنبؤا كالقول بأن: «الغراب الذي سوف تقع عيناي عليه بعد قليل سيكون أسود اللون» لا يمكن الوصول إليه بواسطة الاستنباط المنطقي من تقارير عن ملاحظة أي عدد من الغربان السوداء، مهما كثر. حتى لو تم ملاحظة ألوف مؤلفة من الغربان السوداء. إذ قد يحدث أن يكون للغراب التالي الذي نصادفه لونا آخر مختلفا.

اعتقد «برايس» أن حساب الاحتمالات عند «بايز» يمكن استخدامه لحل هذه المشكلات التي أثارها «هيوم». فالفكرة بسيطة، وهي أن الدليل

evidence الـذي يسـتند إلـى الملاحظـة لا يمكنـه أن يقـدم تنبـؤا أو تعميمـا «يقينيـا» certain، لكـن يمكنـه أن يجعـل كليهمـا أو واحـدا منهمـا «محـتملا» probable. فمـن المؤكـد أن بمقـدورنا اسـتخدام نظريـة الاحتمـال الرياضـية لحساب درجة احتمال صدق تنبؤ أو تعميم ما استنادا إلى دليل معين، ففي وسعنا، مثلا، أن نحسب درجة احتمال إصابة أحد الأشخاص بمرض ما استنادا إلى شكواه من مجموعة معينة من الأعراض.

وقد ابتكـرت «المدرسـة البايزيـة» The Bayesian school أسـاليب عديـدة للقيـام بمثـل هـذه العمليـات الحسـابية، وتقـوم هـذه الأسـاليب علـى اسـتخدام مـا يعـرف بمبرهنـة بـايز[1] Bayes's theorem. ولا ينكـر خصـوم المدرسة البايزية صحة مبرهنة بايز، والتي تُعد إحدى ثمار النظرية الرياضية في الاحتمال. فما يشككون فيه إنما هو مدى مشروعية استخدام البايزيين لهذه النظرية.

وبعدما يستعرض «جيليز» الأفكار الأساسية للبايزية، يعقد مقارنة بينها وبين المذهب الاستقرائي. فالمذهب الاستقرائي يمثل نظرية توضح كيفية القيام ببحث علمي. وحسب النزعة الاستقرائية ينبغي على العالم إجراء العديد من الملاحظات الدقيقة التي يمكن من خلالها التوصل إلى تنبؤات وتعميمات بواسطة عملية الاستدلال الاستقرائي.

على الجانب الآخر تمثل البايزية اقتراحا حول كيفية تقييم التنبؤات والتعميمات العلمية في إطار علاقتها بالدليل المستخدم لدعمها. فأصحاب الاتجاه البايزي يميلون إلى القول بضرورة استخدام نظرية الاحتمال الرياضية لمعرفة درجة احتمال صدق التعميمات أو التنبؤات المستندة إلى أدلة. ومن ثـم يمكـن للمرء أن يكـون استقرائياً دون أن يكـون «بايزيـا» Bayesian. ربمـا يعتقـد شـخص مـا أن المـنهج الاسـتقرائي هـو الطريقـة المثلـى للقيـام ببحـث

---

(1) «مبرهنة بايز» Bayes' theorem في الاحتمالات، وهي تبحث في احتمالات الأسباب المتعددة لظاهرة ما. [انظر: معجم الرياضيات، إعداد لجنة من الخبراء- وزارة التربية الأردنية، عمان، 1985، ص 24.] (المترجم).

علمي، من غير أن يكون معنياً بمحاولة حساب درجة احتمال صدق التعميمات أو التنبؤات التي يتوصل إليها.

من المؤكد أن هذا يمثل الموقف الذي تبناه «بيكون» Bacon. ففي كتابه «الأورجانون الجديد» Novum Organum يقدم «بيكون» تفسيراً تقليدياً للاستقراء، لكنه لا يشير في أي جزء من الكتاب إلى مناهج لحساب درجة احتمال صدق التعميمات أو التنبؤات، ولا حتى اقترح ضرورة حدوث ذلك. وبطبيعة الحال كان من المستحيل- من الناحية التاريخية- أن يكون «بيكون» منتمياً إلى المدرسة البايزية. فالبايزية بشكل عام تدور حول إمكانية استخدام الحساب الرياضي للاحتمال، ومن ثم لم يكن ممكناً صياغتها كنظرية إلا بعد ابتكار الحساب الرياضي للاحتمال. ولقد أرجع مؤرخو الاحتمال الرياضي أول ظهور لنظرية الاحتمال الرياضية إلى المراسلات التي تمت بين «بيير دي فيرما» Pierre de Fermat و«بليز باسكال» Blaise Pascal عام 1654. في حين أن الأورجانون الجديد لبيكون نُشِر عام 1620، أي قبل اتخاذ الخطوات الأولى في نظرية الاحتمال الرياضي بأربعة وثلاثين عاما كاملة. لذلك، لم يكن بوسع «بيكون» أن يصبح بايزياً.

وعلى العكس تماماً، من الممكن أن يصبح المرء بايزياً، لكن ليس في وسعه أن يكون استقرائياً. ويبدو أن «كارناب» قد تبنى هذا الموقف في الفترة الأخيرة من حياته. وتكمن الفكرة هنا في محاولة حساب درجة احتمال صدق التعميمات والتنبؤات المدعومة بأدلة معينة، مع رفض القول بأن مثل هذه التعميمات أو التنبؤات يمكن التوصل إليها بواسطة المنهج الاستقرائي.

رغم هذه المواقف الممكنة منطقيا، فإنه ما زالت هناك رابطة طبيعية قائمة بين المذهب الاستقرائي والمدرسة البايزية، مما يعني أن النظرتين غالبا ما تقترنان معا. فصاحب المذهب الاستقرائي يرى أن التعميمات والتنبؤات يمكن التوصل إليهما من ملاحظات تم جمعها بدقة من خلال عملية استدلال استقرائية. لكن بمجرد التوصل إلى تعميم أو تنبؤ بهذه الطريقة، فإنه من الطبيعي أن تكون الخطوة التالية هي محاولة حساب درجة احتمال صدق هذا التعميم أو ذاك التنبؤ الذي يستند إلى أدلة معينة. وهذه الخطوة التالية تمثل

الإجراء الذي يسعى أصحاب الاتجاه البايزي إلى القيام به. لذلك لن يدهشنا كثيرا أن نكتشف أن «رسل» يُعَد استقرائيا وبايزيا في آن معا، وكذلك الأمر بالنسبة لمدرسة كيمبردج.

وبعد هذه النظرة العامة، كان من الطبيعي لأولئك الذين كانوا يشتغلون في كيمبردج من ذوي العقلية الرياضية أن يقوموا باتباع البرنامج البايزي من أجل تفسير مفهوم الاحتمال. فقد تبنى «كينز» تفسيراً منطقياً للاحتمال، ورأى أن المنطق الاحتمالي أو المنطق الاستقرائي هو امتداد للمنطق الاستنباطي الذي استخدمه كل من «رسل» و«وايتهد» في «برنكبيا ماتيماتيكا». فبينما قدّم المنطق الاستنباطي أساسا للرياضيات، قُصد من وراء المنطق الاستقرائي تقديم تبرير للعلم. وينتقد «رامزي» Ramsey تفسير «كينز» المنطقي، ويقوم بدلا من ذلك بتطوير ما عُرِف «بنظرية الاحتمال الذاتية». وقد تم تقديم وتطوير هذه الوجهة من النظر بشكل مستقل في إيطاليا على يد عالم الرياضيات والفيلسوف «برونو دي فينيتي Bruno de Finetti».

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى فإن «كارل بوبر» قد أكد استحالة التغلب على الصعوبات العديدة المتعلقة بالمنطق الاستقرائي[1].

كما يذهب «بوبر» أيضاً إلى أن الاعتراض نفسه ينطبق على مبدأ اطراد حوادث الطبيعة الذي يُنظَر إليه بوصفه صورة من صور مبدأ الاستقراء[2].

ومن المثير للاهتمام معرفة كيف استجاب «رسل» لمثل هذا النوع من الاعتراضات. فقد وافق «رسل» على وجهة النظر القائلة بأننا لا نستطيع أن نبرر مبدأ الاستقراء من خلال الخبرة، وخلص إلى ضرورة قبول هذا المبدأ «قبليا»، أو وفقاً لتعبير «رسل»، «على أساس وضوحه الذاتي». وهذا نص ما صرح به «رسل»: لن يمكننا أبدا أن نستخدم التجربة لإثبات مبدأ الاستقراء

---

(1) Popper, K. R., The Logic of Scientific Discovery, P. 29.

(2) Popper, K. R., Conjectures and Refutations- The Growth of Scientific Knowledge, Routledge & Kegan Paul, P. 289.

دون الوقوع في الدور. ومن ثمّ، علينا إما أن نقبل مبدأ الاستقراء على أساس وضوحه الذاتي، أو نمتنع عن تقديم أي تبرير لتوقعاتنا المتعلقة بالمستقبل»[1].

إن «رسل» لا يعتبر الامتناع عن أي تبرير لتوقعاتنا حول المستقبل- أي الشك التام، سوى شيء أدنى من النزق الفكري. لذلك، يؤيد «رسل» التسليم القبلي بمبدأ الاستقراء «استنادا إلى وضوحه الذاتي». ويعتقد «رسل» أن التسليم بمبدأ الاستقراء أمر ضروري للمشتغلين بالعلم: «فالمبادئ العامة للعلم، مثل الاعتقاد في سيادة القانون، والاعتقاد بأنه يجب أن يكون لكل حادثة سبب أحدثها، كلها تعتمد اعتمادا تاما على مبدأ الاستقراء مثلما تعتمد عليه اعتقادات الحياة اليومية»[2].

رأى «رسل»، إذن إننا يجب أن نؤمن، وإن يكن على مضض، بصدق مبدأ الاستقراء كفعل أعمى من أفعال الإيمان حتى يتسنى لنا المضي قدما في طريق العلم. وهنا نأتي إلى النقد الأساسي الذي قدمه «بوبر»، حيث اعتقد «بوبر» أنه يمكننا أن نصبح علماء وأن نقدم علما بدون أن نقوم بأية استدلالات استقرائية. وبالتالي، لسنا بحاجة إلى مبدأ للاستقراء لكي نبرر الاستدلالات الاستقرائية، ومن ثم ليست هناك حاجة لأن يكون لدينا إيمان أعمى بمثل هذا المبدأ. وهكذا، يعالج «بوبر» المشكلة من خلال طرح نظرية لا استقرائية للمنهج العلمي. وهذا هو منهج الحدوس الافتراضية والتفنيدات conjectures and refutations.

يقدم «بوبر» التلخيص التالي لنظريته في المنهج العلمي:

«يمكن للمعرفة أن تنمو،... ويمكن للعلم أن يتقدم- فقط لأننا يمكن أن نتعلم من أخطائنا.

فالطريقة التي تتقدم بها المعرفة للأمام، لا سيما معرفتنا العلمية، تتم عن طريق توقعات غير مبررة (وغير قابلة للتبرير)، وتخمينات، وحلول مؤقتة

---

(1) Russell, B., The Problems of Philosophy, P. 38.

(2) Ibid., P. 38.

لمشكلاتنا، وحدوس افتراضية conjectures. هذه الحدوس الافتراضية تخضع للنقد، بمعنى أنها تتعرض للتفنيدات refutations، التي تنطوي على اختبارات نقدية حاسمة. وربما تجتاز هذه الاختبارات، لكن لا يمكن تبريرها على نحو إيجابي مطلقا. أي أنه لا يمكن النظر إليها بوصفها صحيحة بشكل يقيني أو حتى «محتملة» (بالمعنى الرياضي لحساب الاحتمالات)»[1].

هذه فقرة ممتعة للغاية، وقد أبدي «جيليز» عددا من التعليقات عليها[2]. ولنبدأ بما قاله «بوبر» عن تقدم معرفتنا عن طريق «توقعات... غير مبررة». فربما يشك القارئ المثقف في أن ثمة إشارة خفية هنا إلى «بيكون»، ورغبة في جعل ما اعتبره «بيكون» غير مرغوب فيه جزءاً متمما للإجراء العلمي. قد تكون هذه الشكوك صحيحة تماما، حيث يضيف «بوبر» إلى فقرة ذكرها في كتابه «منطق الكشف العلمي» (1934) هامشا يشير إلى جزء من الأورجانون الجديد (First Book, XXVI) والفقرة التي نشير إليها هنا هي كالتالي:

«وكما فعل بيكون، فإنه يمكننا أن نصف علمنا المعاصر- منهج الاستدلال الذي يطبقه الرجال حاليا بشكل عادي على الطبيعة»- على أنه يتكون من «توقعات متهورة تسبق أوانها»، و«تحيزات»...

لكن هذه الحدوس الجريئة والخيالية الرائعة أو «التوقعات» التي نقوم بها تخضع بدقة وجدية لاختبارات منهجية. فبمجرد أن تُطرح توقعاتنا، لا يمكن تأييد أي منها بشكل جازم. فمنهجنا في البحث لا يهدف إلى الدفاع عنها لكي نثبت كم كنا على صواب. بل على النقيض، نحن نحاول أن ندحضها، فنستخدم كافة الوسائل المنطقية، والرياضية، والتقنية، لنحاول أن نثبت أن توقعاتنا كانت خاطئة- حتى يمكن أن نطرح بدلا عنها توقعات

---

(1) Popper, K. R., Conjectures and Refutations- The Growth of Scientific Knowledge, preface, p. ii.

(2) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 32.

جديدة غير مبررة وغير قابلة للتبرير...»[1].

ينبغي بعد ذلك ملاحظة أنه في نهاية الفقرة المقتبسة من التصدير الخاص بكتابه الصادر عام 1963، يرفض «بوبر» بوضوح «الاتجاه البايزي» Bayesianism. فيذهب إلى أن «هذه الحدوس الافتراضية... لا يمكن أن تكون صحيحة على نحو يقيني أو حتى «محتملة» (بالمعنى الرياضي لحساب الاحتمالات). «بالطبع الفكرة البايزية مفادها أن الحدوس الافتراضية العلمية يمكن أن تكون محتملة بالمعنى الرياضي لحساب الاحتمالات.

رغم ذلك، لا يكتفي «بوبر» بنقد المحاولة البايزية لتبرير الحدوس الافتراضية العلمية، بل يطرح فكرة أقوى تقول بأن مثل هذه الحدوس لا يمكن تبريرها مطلقا، أو حسب قوله: «هذه الحدوس الافتراضية... لا يمكن مطلقا تبريرها على نحو يقيني».

وقد تحدث «بوبر» أيضاً في الفقرتين الواردتين في كتابيه الصادرين عامي 1934 و1963 عن «التوقعات غير المبررة (وغير القابلة للتبرير unjustifiable)». ويتضح من هذا كله أن نقد «بوبر» للنزعة الاستقرائية يتضمن مجموعة من الأفكار المختلفة، وكل فكرة لها طابعها الخاص، وتحمل ثقلا خاصا. وقد حاول «دونالد جيليز» تفكيك بعض هذه الأفكار، والتعليق على مدى معقوليتها.

وبدأ بتناول فكرة «بوبر» التي تقول بأنه لا توجد استدلالات استقرائية شبيهة بالاستدلالات الاستنباطية التي يمكننا عن طريقها التوصل إلى تعميمات وتنبؤات علمية من المعطيات المستمدة من الملاحظة. يطرح «بوبر» بدلا من ذلك فكرة مفادها أن مثل هذه التعميمات والتنبؤات جميعها هي عبارة عن حدوس افتراضية، وأن الشيء المهم ليس كيفية الحصول على مثل هذه الحدوس- فأية طريقة ستفي بالغرض- لكن المهم في الأمر هو أن هذه الحدوس ينبغي تعريضها لاختبارات حاسمة عند طرحها.

---

(1) Popper, K. R., The Logic of Scientific Discovery, PP. 278- 9.

يقول «جيليز»:

«هذه الفكرة التي طرحها «بوبر» تبدو سائغة لي، وتُحدث أيضاً قدرا هائلا من التبسيط في نظرية المنهج العلمي. فلسنا مضطرين للنظر إلى الاستدلال الاستقرائي بوصفه مسلّمة postulate، والبحث في خصائصه. بدلا من ذلك، يكفينا إجراء عملية حدس بسيطة تتبعها استدلالات استنباطية. فضلا عن ذلك، فإن تبسيط المنهج العلمي لا ينتهي هنا»[1].

وكما رأينا فإن الفلاسفة الذين قبِلوا الاستدلال الاستقرائي بوصفه مسلّمة- مثل «رسل»- يطرحون بطبيعة الحال السؤال المتعلق بكيفية تبرير هذا النوع من الاستدلالات. وهذا يقودهم إلى القول بأن الاستدلالات الاستقرائية بحاجة إلى تبريرها عن طريق مبدأ الاستقراء أو مبدأ اطراد حوادث الطبيعة. ومع ذلك، ينبغي القول إن هذه الوجهة من النظر في مجملها يعتريها النقص والعوار.

فكما أوضح «بوبر»، أن تبرير هذه المبادئ عُرضة بدوره إلى الانتهاء إلى دور منطقي يفترض ما ينبغي إثباته أو إلى تراجع لا متناه. ومحاولة «رسل» التغلب على المشكلة بالقول بأننا يجب أن نسلّم بصحة هذه المبادئ «قَبْلياً» a priori استنادا إلى وضوحها الذاتي، هي محاولة غير سائغة إلى حد بعيد. ففي واقع الأمر، تنطوي صياغة «رسل» لمبدأ الاستقراء، كما رأينا، على خطأ، وحتى عند تصويب هذا الخطأ، لا يتضح أن المبدأ الناتج عن التصحيح سليم. والأمر ليس أفضل حالا بالنسبة لمبدأ اطراد حوادث الطبيعة الذي صاغه «رسل» على النحو التالي: «إن الاعتقاد في اطراد حوادث الطبيعة هو الاعتقاد بأن كل شيء حدث أو سوف يحدث هو مثال لقانون عام ليس له استثناءات»[2].

يرى «جيليز» أن ثمة شيء أقرب إلى العقلانية في الاعتقاد بأن هذا

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 33.

(2) Russell, B., The Problems of Philosophy, P. 35.

الأمر أقرب إلى الخطأ منه إلى الصواب. أليس الأكثر احتمالا أن بعض الأشياء تحدث بالصدفة وأنها ليست أمثلة لقوانين عامة؟ فالمبدأ لا يبدو ضروريا بالنسبة للعلم أيضاً. فالعلم، بالتأكيد، لا يزال ممكنا حتى وإن اشتمل الكون على قدر ما من العشوائية المتأصلة. فخلاصة الأمر- كما يقول «جيليز»- هي:

«يبدو من العسير إن لم يكن من المستحيل صياغة المبادئ المزعومة للاستقراء واطراد حوادث الطبيعة بمثل هذه الطريقة حتى وإن كانت هذه المبادئ سائغة، فما بالنا بافتراض صحتها على نحو قَبْلي. من المؤكد، أنه سيكون من الأفضل حينئذ التخلص من هذه المبادئ المبهمة وغير المُرضية إذا استطعنا إلى ذلك سبيلا. وفكرة «بوبر» الأولى توضح الطريقة يمكن من خلالها القيام بهذه المهمة. وهي بذلك تسجل في رأيي تقدما واضحا على مدرسة كيمبردج»[1].

وفكرة «بوبر» الثانية هي أن «النظرية البايزية» ينبغي أن تُرفض. ويلاحظ «جيليز» أن هذه الفكرة، مثل نظيرتها الأولى، تبدو سائغة. فالمؤيد للمذهب البايزي يزعم أن بمقدوره حساب احتمال حدوث تنبؤ علمي ما في حالة توافر الدليل الذي يدعمه. فهل يمكن القيام بمثل هذه العمليات الحسابية في واقع الأمر؟ أم أننا هنا بصدد سوء استخدام للنظرية الرياضية في الاحتمال؟ إن الشكوك التي يثيرها «بوبر» بشأن مثل هذه العمليات الحسابية تبدو معقولة تماماً للوهلة الأولى.

وفي حين تبدو فكرة «بوبر» الأولى والثانية سائغتين تماما، إلا أن هذا الأمر- كما يذهب «جيليز»- لا ينطبق بالقدر نفسه على فكرته الثالثة، والتي تقول إن الحدوس الافتراضية العلمية لا يمكن تبريرها مطلقاً بطريقة إيجابية. وللنظر إلى نظرية ما (لنقل مثلا نظرية س)، طرحها عالم ما (لنقل مثلا دكتور ص) في وقت ما (ع1). دعونا نفترض أنه في الوقت (ع1) لم يكن هناك دليل

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 34.

في واقع الأمر يؤيد النظرية (س)، لذلك يمكن النظر إليها بوصفها نظرية حدسية بحتة. لكن في الفترة ما بين الوقت (ع1) والوقت (ع2)، أوضح دكتور (ص) وآخرون أن النظرية (س) تم إخضاعها إلى مجموعة كاملة من الاختبارات التجريبية، وبحلول الوقت (ع2) اجتازت كل اختبار من هذه الاختبارات. الآن بالتأكيد قد يقول معظم الناس إنه بينما لم يوجد تبرير يستند إلى دليل للنظرية (س) في الوقت (ع1)، فإن الدلالة التي تراكمت بحلول الوقت (ع2) قد بررت بقوة النظرية (س). وإن أي خبير فني سيكون لديه مبرره في استخدام النظرية (س) كأساس لبعض التطبيقات العملية. لكن «بوبر» في فكرته الثالثة يبدو مسلّماً بوجهة نظر مفادها أن النظرية (س) لا يمكن تبريرها لأن مثل هذه النظريات (التوقعات) غير قابلة للتبرير في أصلها. خلاصة الأمر أن فكرة «بوبر» الثالثة تصطدم، كما يعتقد «جيليز»، بالحس المشترك، ولا تبدو مقبولة بالنسبة له. ومن المسلّم به أن الذين ينكرون فكرة «بوبر» الثالثة يجب عليهم أن يفسروا بدقة كيف يتأتى للحدوس الافتراضية العلمية أن تبرر من خلال الدليل المستخدم لتأييدها، وهذه بالتأكيد ليست بالمسألة اليسيرة. إن البحث في هذه المسألة سوف يؤدي بنا إلى معالجة قضايا رياضية عن الاحتمال.

«دونالد جيليز» و«كارل بوبر»:

في بحث له بعنوان «بوبر والاستقراء عن طريق الكمبيوتر» Popper and Computer Induction كتب «دونالد جيليز» موضحا مدى تأثير فلسفة «بوبر» عليه:

«لقد بدأت دراساتي العليا بدراسة فلسفة العلم بكلية لندن للدراسات الاقتصادية بقسم البروفسور السير «كارل بوبر» في الفترة من 1966 حتى 1968 عقب نشر «بوبر» كتابه «الحدوس الافتراضية والتفنيدات» conjectures and Refutations عام 1963 والذي ذكر في صفحة 53 منه: «أن الاستقراء، أي الاستدلال الذي يستند إلى عدة ملاحظات هو خرافة Myth. فهو ليس واقعة نفسية أو واقعة من وقائع الحياة اليومية، فضلا عن أنه ليس أحد المناهج المتبعة في مجال العلم». وإن نسيت فلن أنسى أن «بوبر»

قد جعل من عبارته «خرافة الاستقراء» موضوعا لمحاضرة ألقاها علينا عام 1967، وأضاف عبارة أخرى وهي: «إن أولئك الذين يقولون بوجود الاستقراء، إنما هم لا يفقهون عما يتحدثون شيئا». ومن جانبي على أن أعترف بأنني ظللت على قناعة كاملة بالحجج المتينة التي أقام عليها «بوبر» أطروحته، ولازمتني هذه القناعة سنوات طويلة»[1].

وجه «بوبر» نقدين أساسيين لآراء جماعة ڤيينا في العلم والميتافيزيقا. أولهما، أنه اقترح ضرورة إحلال مبدأ «قابلية التكذيب» falsifiability محل مبدأ «قابلية التحقق من الصدق» verifiability كمعيار للتمييز بين العلم والميتافيزيقا. ثانيهما، أنه رأى أن الميتافيزيقا، وإن اختلفت عن العلم، فهي مع ذلك، وبصورة عامة، لها معنى، كما يمكنها في بعض الحالات أن تفيد العلم بطريقة إيجابية. وفي رأي «بوبر» أن التمييز بين العلم والميتافيزيقا ليس تمييزا بين ما له معنى وما ليس له معنى.

ويقول «جيليز»:

«يبدو أنه من المهم تماما التمييز بدقة بين هذين النقدين، ذلك لأن تعرض معيار القابلية للتكذيب لعدة انتقادات فنية بحتة، حتى وإن كان بعضها صائباً، لا يترتب عليه أبدا رفض آراء «بوبر» في العلم والميتافيزيقا ككل. إن الرأي الثاني لـ»بوبر» والذي يقول فيه إن الميتافيزيقا بصورة عامة لها معنى، كما يمكنها في بعض الحالات أن تفيد العلم بطريقة إيجابية، هو رأي لا يعتمد على التفاصيل الدقيقة لمعيار التفرقة، إنه يؤدي إلى مجرد القول بأن هناك تفرقة ما، هي تعسفية على الأقل، يمكن إقامتها بين العلم والميتافيزيقا.

وفضلا عن ذلك فإن هذا الرأي من جانب «بوبر» يكتسب أهمية بالغة، نظرا لأن المثير للدهشة إلى حد ما، أن هناك حتى اليوم مدارس فلسفية كثيرة ترفض الميتافيزيقا على أساس أنها خالية من المعنى، أو على الأقل بوصفها

---

(1) Gillies, Donald, Popper and Computer Induction, http:/ ifa. Bio. Qmul. Ac.uk/~john/ webester/ john/ pdf/ 126.pdf. p. 2.

غير مرغوب فيها. ومع ذلك فإن الحجج التي قدمها «بوبر» من أجل الإبقاء على الميتافيزيقا، هي حجج مقنعة إلى حد كبير»[1].

أول عمل يعرض «كارل بوبر» من خلاله انتقاداته لجماعة ڤيينا. وهناك نص آخر هام هو الفصل الحادي عشر من كتابه «حدوس افتراضية وتفنيدات» Conjectures and Refutaions الصادر عام 1963، وكان عنوان هذا الفصل «ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا» The Demarcation between Science and Metaphysics الذي كتبه عام 1955 مساهمة منه في كتاب عن فلسفة «رودلف كارناب» ضمن سلسلة مكتبة الفلاسفة الأحياء التي يشرف على إعدادها «شيلب» P.A.Schilpp. وهكذا وجه «بوبر»- في مواضع مختلفة من هذا الفصل- انتقاداته إلى آراء «كارناب» التي عرضناها في القسم السابق.

وصاغ «بوبر» نقده لمبدأ القابلية للتحقق كمعيار للتفرقة على النحو التالي: «إن نقدي لمبدأ القابلية للتحقق من الصدق كان على الدوام هو ما يأتي:

«إن ما يُؤخذ على الهدف الذي يسعى أنصار هذا المبدأ إلى تحقيقه، هو أن استخدام هذا المبدأ كمعيار لن يؤدي إلى استبعاد القضايا الميتافيزيقية فحسب، بل سوف يؤدي أيضاً إلى استبعاد معظم القضايا العلمية الهامة، أي سوف يؤدي إلى استبعاد النظريات العلمية والقوانين العامة للطبيعة»[2].

ولنبدأ بفحص الجزء الأخير من الاقتباس السابق. والواقع أنه من الأسهل أن نبدأ كما جرت العادة بالمثال البسيط الذي يضربه الفلاسفة للتعبير عن التعميم العام، وأعني به «كل الغربان سوداء». إن هذا التعميم لا يمكن التحقق من صدقه بواسطة أية مجموعة متناهية من القضايا المستمدة

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 177-8.

(2) Popper, K. R., The Logic of Scientific Discovery, P. 281.

بالملاحظة والمتعلقة بالغربان، في حين يمكن تكذيبه بملاحظة حالة واحدة لغراب أبيض. والواقع أنه قد تم تكذيب تعميم مشابه بهذه الطريقة عينها، وهو التعميم الذي كان يقول: «كل البجع بيضاء اللون». ومن ثم فإن هناك تنافراً منطقيا logical asynnetry فيما يتعلق بمثل هذه التعميمات العامة، بين إمكان التحقيق وإمكان التكذيب. وقد صاغه «بوبر» على النحو التالي:

«يستند اقتراحي إلى أساس وجود تنافر بين إمكان التحقيق وإمكان التكذيب، تنافر ناجم عن الصورة المنطقية للقضايا الكلية. لأن هذه القضايا الكلية لا تستمد صدقها أبدا من القضايا الجزئية، في حين يمكن نقضها بواسطة القضايا الجزئية»(1).

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن هو: هل المدركات الحسية هي فعلا المصدر النهائي لمعرفة الإنسان بالطبيعة، بحيث تكون هي المعيار الذي يميز المعرفة العلمية؟

بطبيعة الحال فإن إجابة «بوبر» عن هذا السؤال هي بالنفي، فهو لا يرى في الخبرة الحسية أو أي شيء آخر مصدرا نهائيا للمعرفة، إنه يرفض تعيين هذا المصدر، بل وينفي إمكانية الوصول إليه ويصر على الترحيب بكافة المصادر، شريطة تعريض نتائجها للنقد. فالخبرة الحسية يستحيل أن تكون- كما يدعي أصحاب مبدأ التحقيق- معيارا للعلم.

ويقدم «بوبر بعض الانتقادات إلى هذه الدعامة التي يستند إليها مبدأ التحقيق على أساس الحجج التالية(2):

أ- عملية تعقب أية معلومة إلى أسسها النهائية- حتى وإن كانت معلومة تجريبية- هي عملية مستحيلة، فإذا حاولنا القيام بذلك أدخلنا أنفسنا في سلسلة من الإجراءات المعقدة، ونجد موضوع البحث في النهاية قد ازداد

---

(1) Ibid., P. 41.

(2) د. يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر- منهج العلم.. منطق العلم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1989، ص 295.

واتسع إلى ما لا نهاية.

ب- حتى الملاحظة الحسية تتضمن في ذاتها تأويلاً، إنها مصبوغة بمعرفة الملاحظ، أما الملاحظة الخالصة فهي مستحيلة، وإن أمكن قيامها فهي عقيمة غير مثمرة. بعبارة أخرى القضية التجريبية ليست محض مدركات حسية، بل فيها شيء آخر أضفاه الذهن. هذا النقد من «بوبر» قائم على أساس التوقعات أو الفروض العلمية التي تسبق الملاحظة التجريبية.

ج- ثم إن محاولة تطبيق المعيار باتساق، سوف تبطل ما أسماه «أينشتين» بالمهمة العليا لعالم الفيزياء، مهمة البحث عن الأسس النظرية العامة.

د- وحتى المعلومات القائمة على ملاحظات حسية يمكن التحقق منها مباشرة، والتي قد تكون ذات أهمية كبيرة، قد نخطئ وبحسن نية، لا سيما إذا كان الحادث مثيرا وجزئيا، أو وقع بسرعة، أو إذا كان من نوعية تغري بالتأويل أو تتطلب تفسيرا معينا. هذا التفسير والتأويل يشوه في معظم الأحيان ما تمت رؤيته بالفعل. بعبارة أخرى، عملية التحقق الحسي إن أمكن قيامها أصلا، فهي مستحيلة الإمكان الخالص- أي النزيه.

هـ- تظل استحالة التحقق من الصدق قائمة حتى فيما يتعلق بالقضايا البسيطة، لأن كل وصف يستعمل أسماء كلية، مما يجعل لكل قضية- معنى ما- بخاصة النظرية أو الفرض. أبسط مثال على ذلك القضية الآتية: «هنا كوب ماء» التي لا يمكن أن تحققها أي خبرة ملاحظة، والسبب في ذلك هو أن الكليات التي ظهرت فيها لا يمكن أن تقتصر على أية خبرة حسية محدودة، فكلمة «كوب» مثلا تشير إلى أجسام فيزيائية تعرض ما يشبه القانون في السلوك، وكذلك كلمة «ماء».

واضح أن هذا النقد قائم على أساس نظرية «بوبر المنهجية، شبه الكانطية، التي ترى أن الذهن يخلق الفروض والتوقعات ثم ينتقي الخبرات على أساسها[1].

من الممكن التوسع في هذا الموضوع إذا أدخلنا القضايا الوجودية في

(1) المرجع السابق، ص 296.

الاعتبار، إذ إن القضية الوجودية تؤكد وجود شيء ما، فالقضية القائلة «هناك (أو يوجد هناك) غراب أبيض» هي مثال بسيط للقضية الوجودية. ومن الأمور الهامة أن الموقف المتعلق بإمكان تحقيق أو تكذيب القضايا الوجودية مثل «يوجد غراب أبيض» هو على العكس تماما من إمكان تحقيق أو تكذيب القضايا الكلية مثل «كل الغربان سوداء». وذلك لأن القضية الكلية «كل الغربان سوداء» لا يمكن التحقق من صدقها بواسطة أية قضية من قضايا الملاحظة، في حين يمكن تكذيبها بواسطة إحدى هذه القضايا، أعني بواسطة قضية تخبرنا بمشاهدة غراب غير أسود.

ومن ناحية أخرى، يمكن التحقق من صدق القضية الوجودية «يوجد غراب أبيض» عن طريق إحدى قضايا الملاحظة، أعني عن طريق قضية تخبرنا بمشاهدة غراب أبيض، ولكن لا يمكن تكذيبها بإحدى قضايا الملاحظة. الواقع أنه ليس في وسع الملاحظات التي نقوم بها، مهما بلغ عدد الغربان التي نشاهدها وأيا كانت ألوانها، أن تنقض القضية القائلة بوجود غراب أبيض.

ولندع «بوبر» يعرض علينا بنفسه صياغته لمبدأ القابلية للتكذيب بوصفه معياراً للتمييز:

«النظريات... لا يمكن التحقق من صدقها تجريبيا، وإذا كنا نرغب، عن طريق معيارنا لتمييز الأنساق النظرية للعلم الطبيعي، أن نتجنب خطأ الاستبعاد الذي يرتكبه الفيلسوف الوضعي، فإن علينا اختيار معيار يتيح لنا دخول مجال العلم التجريبي حتى وإن كان من غير الممكن التحقق من صدق قضاياه. غير أني لن أقبل نسقا a system على أنه تجريبي أو علمي إلا إذا كان من الممكن اختباره عن طريق التجربة. وتنطوي هذه الاعتبارات على أن قابلية النسق للتكذيب لا قابليته للتحقق هي التي يجب أن تؤخذ كمعيار للتمييز»[1].

لاحظ أن «بوبر» لم يتحدث هنا عن «نظرية» a theory وإنما تحدث عن «نسق» a system. وهذا أمر بالغ الأهمية. ولنتناول الآن بالبحث النقد الثاني الذي وجهه «بوبر» إلى جماعة ڤيينا.

---

(1) Popper, K. R., The Logic of Scientific Discovery, P. 40.

نظرت جماعة ڤيينا إلى مبدأ القابلية للتحقق بوصفه معيارا للمعنى، في حين أن «بوبر»، على العكس، وضع مبدأ القابلية للتكذيب كمعيار للتمييز، لا كمعيار للمعنى، ومن المؤكد أن «بوبر» كان على الدوام يردد أن كثيرا من قضايا الميتافيزيقا ذات معنى.

كانت لدى «بوبر» حجة بسيطة، ولكنها قوية، لبيان أن كلا من القابلية للتحقق من الصدق والقابلية للتكذيب ليستا معيارين كافيين للمعنى. وتعتمد هذه الحجة على المبدأ القائل بأنه إذا كان للقضية (ق) معنى، فلا بد أن يترتب على ذلك أن يكون لنفيها (لا- ق) معنى. وإذا نظرنا إلى (ق) بوصفها تعميما كليا، فسوف نصل إلى نتيجة هامة، وهي أن نفيها (لا- ق) قضية وجودية. ويمكننا أن نتحدث على نحو أكثر تحديدا كما يلي:

ق = كل الغربان سوداء.

لا- ق = ليس من الصحيح أن كل الغربان سوداء.

= لا واحد من الغربان أسود.

كما أشرنا الآن، فإن (ق) يمكن تكذيبها، في حين أن (لا- ق) لا يمكن تكذيبها، وعلى ذلك فإننا إذا أخذنا بمبدأ القابلية للتكذيب كمعيار للمعنى، فسوف نجد أنفسنا مضطرين إلى القول بأن (ق) ذات معنى، وأن (لا- ق) خالية من المعنى، غير أن أقل ما يوصف به هذا الموقف، أنه مناقض لما هو حدس إلى حد كبير. ويمكن استخدام هذه الحجة نفسها على النحو نفسه تماما ضد مبدأ القابلية للتحقيق بوصفه معيارا للمعنى، إذ إن (لا- ق) ذات معنى، في حين أن نفيها لا- لا- ق = ق يمكن تكذيبها ولا يمكن تحقيقها.

مبدأ الفائض التفسيري وقضايا الاحتمال عند «جيليز»:

هناك صعوبة مرتبطة بقابلية قضايا الاحتمال للتكذيب، يذكرها «بوبر» نفسه بوضوح شديد على النحو التالي:

«إن العلاقة بين الاحتمال والتجربة ما زالت بحاجة إلى توضيح. وعند بحث هذه المشكلة سوف نكتشف ما يبدو في البداية أنه تقريبا اعتراض مستعص على آرائي المنهجية. فعلى الرغم من أن قضايا الاحتمال تؤدي دورا حيويا مهما في العلوم التجريبية، يتبين أنها تتأبى على مبدأ التكذيب الصارم.

ومع هذا، فإن ذلك العائق المسبب للتعثر، سيصبح محكا لاختبار نظريتي للوقوف على قيمتها»[1].

ولكي نتبين لماذا لا يمكن تكذيب قضايا الاحتمال، دعونا نأخذ أبسط مثال. لنفرض أننا ألقينا بقطعة عملة معدنية، ونسلم بأن الرميات مستقلة وأن احتمال أن تستقر قطعة العملة والوجه الذي عليه الصورة إلى أعلى هو (ص). ولنقل إن (م / ن) هي درجة احتمال ظهور الصورة إلى أعلى (م) في عدد الرميات (ن).

$$\text{درجة احتمال (م / ن)} - {}^{ن}C_{م}\ ص^{م}\ (1 - ص)^{ن - م}$$

يقول «دونالد جيليز» موضحا هذه الصيغة الرمزية:

«إن المعنى الدقيق لهذه الصيغة ليس مهما. المهم هو أنه مهما استمر رمينا لقطعة العملة (أي مهما بلغ حجم عدد الرميات «ن» من كبر) ومهما كان عدد وجه العملة الذي عليه الصورة الذي نلاحظه (أي مهما كانت نتيجة «م»)، فإن النتيجة التي نحصل عليها سوف يكون لها دائما احتمال محدود، غير احتمال صفر. ولن تكون هذه النتيجة مستبعدة تماما من افتراضاتنا. بعبارة أخرى، إن هذه الافتراضات في المبدأ تتأبى على التكذيب الصارم»[2].

تتمثل إجابة «بوبر» على هذه الصعوبة في المناداة بفكرة قابلية التكذيب المنهجية. وبالرغم من أن قضايا الاحتمال ليست قابلة للتكذيب بالمعنى الضيق، إلا إنه يمكن مع ذلك استخدامها كقضايا قابلة للتكذيب، والحق إن العلماء يستخدمونها على هذا النحو. يقول «بوبر»:

«إن عالم الفيزياء عادة ما يكون قادرا تماما على أن يقرر ما إذا كان يجوز لبعض الوقت أن يقبل افتراض احتمال ما بوصفه مؤكدا تجريبيا أو أنه

(1) Ibid., P. 146.

(2) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 207.

يجب أن يرفضه بوصفه مكذبا عمليا[1].

وقد توصل «جيليز» إلى تصور خاص لهذا الاتجاه في شيء من التفصيل في مقالة صدرت له عام 1971 بعنوان «قاعدة تكذيبية لقضايا الاحتمال» A Falsifying Rule for Probability Statements، وفي كتاب لاحق له بعنوان «نظرية موضوعية في الاحتمال» An Objective Theory of Probability (1973).

والحل الكامل يتضمن قدرا كبيرا من الاحتمال والإحصاء الرياضي، ولا سيما اعتبار نظرية الاختبار الإحصائي. ولكن الفكرة الأساسية ليست صعبة، ويمكن تفسيرها على النحو التالي على ضوء مثال إلقاء قطعة العملة.

وعلى الرغم من أن لكل قيمة من قيم $\frac{م}{ن}$ لها احتمال محدود، غير احتمال الصفر، فإن بعض هذه الاحتمالات أعلى بكثير من غيرها. على سبيل المثال، إذا اقتربت درجة احتمال $\frac{م}{ن}$ من (ص)، فإن درجة احتمال $\frac{م}{ن}$ سوف تكون أكبر لو كانت بعيدة عن (ص)، وبجمع هذه الاحتمالات ذات الدرجة العالية معاً، نحصل على فاصل حول (ص)، ولنقل (ص- د)، (ص+د). فنقول إن درجة الاحتمال أكبر من 95% في إطار فاصل (ص- د)، (ص+د). وأيضاً درجة الاحتمال أقل من 5% خارج فاصل (ص- د)، (ص+د). ومن ثم ننظر إلى الفرض الأساسي (ف) بوصفه «مؤكداً» as confirmed إذا كذبت النتيجة $\frac{م}{ن}$ المستمدة بالملاحظة داخل الإطار الفاصل (ص- د)، ويكون هذا الفرض كاذبا إذا كذبت النتيجة المستمدة بالملاحظة خارج هذا الإطار الفاصل. ويمكن وصف هذه الإجراء بأنه «استئصال الأذناب» cutting off the tails.

في كتابه: «نظرية موضوعية في الاحتمال» An Objective Theory of Probability الذي صدر عام 1973 (ص ص 124- 7) قدم «جيليز» مثالاً واقعياً، إذ قام بإلقاء قطعة عملة معدنية عادية في الهواء (بنس قديم) 2000 مرة. أظهرت الحسابات أننا لو افترضنا درجة احتمال ظهور الصورة

(1) Popper, K. R., The Logic of Scientific Discovery, P. 191.

= $\frac{1}{2}$، فإن 97.3 % درجة احتمال $\frac{م}{ن}$ سوف تكذب في إطار فاصل (0.470 و0.525) إن القيمة المستمدة بالملاحظة لدرجة الاحتمال $\frac{م}{ن}$ هي بالفعل 0.487 وهي بالأحرى تلقى تأييداً وليس تكذيباً[1].

ويرى «جيليز» أنه لا يمكن في جميع الأحوال، النظر إلى قضايا الاحتمال بوصفها حجر عثرة في طريق القابلية للتكذيب.

إذا كانت القابلية للتكذيب ليست ملائمة كمعيار لترسيم الحدود، فإن الإمكانية التالية الواضحة أمامنا هي «القابلية للتأييد» confirmability أو «القابلية للتعزيز» corroborability. ومفاد هذا الاقتراح هو أن النظرية تكون علمية فقط إذا كانت قابلة للتأييد: أي قادرة على أن تحظى ببعض التأييد الإيجابي من قضية ملاحظة ممكنة. إذا كانت هناك نظرية ن قابلة للتكذيب، فمن دون شك إذن فإنها تكون قابلة للتأييد منها. ولنفرض أن ق قضية ملاحظة وهي مكذب محتمل للنظرية ن، فإذا تم ملاحظة لا- ق، فإن ذلك سيكون تأييدا للنظرية ن. من جهة أخرى، هناك نظريات أو قوانين، مثل القانون الأول لنيوتن، تتصف بأنها قابلة للتأييد دون أن تكون قابلة للتكذيب. لذا أقترح تقديم مستوى جديد (مستوى ثان) ليقع بين القضايا القابلة للتكذيب (مستوى أول) وبين القضايا الميتافيزيقية (مستوى ثالث). وإذا كانت قضايا الملاحظة تصنف على أنها مستوى (صفر).

لنفحص الآن ما إذا كان من المعقول النظر إلى القانون الأول لنيوتن ن بوصفه قابلاً للإثبات، بالرغم من أنه ليس قابلاً للتكذيب. إن ن جزءاً من اقتراحات متعددة مثل ن و ن- وأ، والتي هي قابلة للإثبات. لذا إذا افترضنا أن الدعم الذي تم الحصول عليه بواسطة الاقتران وُزّع على مكونات الاقتران، فإن القانون ق سيكون قابلا للتأييد. لكن يمكن الاعتراض الآن على أن هذا الاتجاه سوف يصطدم بالصعوبات التي أثارها مثال «آير».

ولنفرض مرة أخرى أن «م» هي قضية ميتافيزيقية تعسفية- على سبيل

---

(1) Gillies,Donald, An Objective Theory of Probability, PP.124-7.

المثال، «المطلق كسول»- وأن ق هي قضية ملاحظة تعسفية- مثلا «هذا أبيض». إذن فإننا نجد أن ق تلزم منطقيا عن م، وإذا وُجدت م، وجدت ق. ولذلك قد يبدو أن ق تؤيد م (إذا وجدت م وجدت ق)، لذا، فإنها مرة أخرى تفترض أن تأييد الاقتران يوزع على مكوناته، و م تلقى تأييدا إلى حد ما من ق. وهكذا فإن أية قضية ميتافيزيقية قد تبدو قابلة للتأييد، وتبدو محاولتنا لتمييز العلم عن الميتافيزيقا استنادا لمعيار القابلية للتأييد مصيرها الفشل[1].

ولكي يتفادى «جيليز» هذه الصعوبة، اقترح مبدأ يحد من الظروف التي يمكن اعتبار البرهان فيها مؤيدا للنظرية، وهو مبدأ على نحو خاص تأييد م في مثال «آير». ولكي يوضح مضمون هذه المسألة، يقدم أولا مثالا لمبدأ عام للتأييد يظن أن معظم الفلاسفة سوف يقبلونه. والمبدأ الذي يقترحه هو «مبدأ الاختبار الحاسم» الذي ينص على «أنه كلما زادت درجة حسم الاختبارات التي يجتازها فرض ما (ف)، زادت قابلية التأييد للفرض».

ويبدو أن «بوبر» هو أول من صاغ هذا المبدأ، وقد طرحه على النحو التالي: «إن الأمر لا يعتمد كثيرا على عدد الأمثلة المؤيدة التي تحدد درجة التأييد بقدر ما يعتمد على درجة حسم الاختبارات المتعددة التي يمكن أن يخضع لها أو خضع بالفعل لها الفرض الذي نحن بصدده».

إن الغاية التي يسعى إليها «جيليز»- كما صرح بذلك- هي تقديم مبدأ لنظرية التأييد يكون له الوضع المنطقي ذاته لمبدأ بوبر في الاختبار الحاسم، رغم اختلاف محتواه عنه. ويطلق على هذا المبدأ اسم «مبدأ الفائض التفسيري» the principle of explanatory surplus، والمقصود بهذا المبدأ هو أن يدعم، لا أن يحل محل، مبدأ بوبر في الاختبار الحاسم والذي يتوافق معه تماما. والفكرة التي تكمن وراء هذا المبدأ هي كالتالي: يُنكر هذا المبدأ أنه إذا كانت ص تلزم منطقيا عن س، فإن هذا يعني بصورة آلية أن ص تؤيد س. ولكن ليست كل الوقائع التي تلزم عن فرض معين تدعم ذلك

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 216.

الفرض، هكذا يزعم المبدأ، ولكن مجموعة جزئية فقط من هذه الوقائع المستنبطة- وهي المجموعة الجزئية التي تُكوّن فائضا أيضاًحيا. لا سيما أنه سوف يترشح عن ذلك أن تدعم م & (إذا صدقت م، يلزم عن ذلك صدق ق). ويحاول «جيليز» إعادة صياغة مبدأ الفائض التفسيري على نحو يمكن تطبيقه على الحالات التي نحن بصدد فحصها، فيضرب المثال الآتي:

«هب أن أحد العلماء حاول تقديم مجموعة من الوقائع العلمية النظرية التي سأرمز لها بالرموز $f_1 \ldots f_n$. وللقيام بذلك افترض أو افترضت عددا من الفروض التي سوف أرمز لها بالرموز $T_1 \ \ldots \ T_s$. والوقائع التي تدخل في موضوعنا هنا قد تتعلق بحوادث مفردة أو بقوانين كلية تتعلق بوقائع يمكن ملاحظتها، مثل «كل الغربان سوداء» وكقوانين كبلر. إننا نفترض في الحالة الأخرى أن الوقائع $f_1 \ldots f_n$ سوف يتم تأييدها بالملاحظة والتجربة، وبالتالي يمكن افتراض صدقها حين يتم النظر إليها على أنها أقرب إلى الصواب (على الأقل حين يتم النظر إليها على أنها أقرب إلى الصواب) بينما تكون محاولة التفسير النظري قد تمت»[1].

ثم يواصل فرضه قائلاً:

«ولنفرض الآن مرة أخرى أن كلاً من $f_1 \ldots f_n$ تلزم منطقياً عن مجموعة جزئية subset $T_1 \ldots T_s$ مع شروط أولية مستندة إلى الملاحظة والتجربة. ومن ثم فإن افتراضنا لكل I هو ($1 \leq i \leq n$)، f_i تلزم منطقيا عن نسق نظري للشكل $O_i \ \& \ T_{ij} \ \& \ \ldots \ \& \ T_{ip}$ حيث O_i قضية من قضايا الملاحظة، وأن كل من T_{ij} ($1 \leq j \leq p$) هي عضو من أعضاء المجموعة $T_1 \ldots T_s$»[2].

والسؤال المطروح علينا، هو: إلى أي مدى يمكن أن يمتد هذا الوضع العام المفترض، إذا كانت أية فروض $T_1 \ldots T_s$ مدعومة بالوقائع $f_1 \ldots f_n$؟ إن مبدأ الفائض التفسيري ينص على أن الفروض $T_1 \ldots T_s$ ليست مدعومة بكل

---

(1) Gillies, Donald, Philosophy of Science in the Twentieth Century, P. 219.

(2) Ibid., P. 219.

الوقائع التي فسرتها، وإنما بواسطة جزء فحسب من الوقائع يمكن النظر إليه على أنه فائض تفسيري.

يوجد هنا تشبيه اقتصادي ضمني. فالرجل النظري الناجح أشبه بصاحب العمل. من أجل أن ينجح صاحب العمل ينبغي عليه أن يختار (أو تختار) من بين عائد استثماراته أو استثماراتها I_1 ... I_s بالنسبة لرأس ماله أو رأس مالها، ويحصل أو تحصل بهذه الطريقة علي فائض ربح، يزداد فيزيد من نجاح صاحب العمل أكثر فأكثر. وعلى نحو مماثل فإن الرجل النظري لكي يحقق نجاحاً ينبغي عليه أن يختار من بين الفروض T_1 ... T_s بطريقة تجعله يتوصل إلى فائض ربح، يزداد فيزيد من نجاح الرجل النظري أكثر فأكثر.

- في الحالة الأولى كان فائض الربح اقتصادياً، واتخذ شكل زيادة في المبالغ المالية عما تم إنفاقه.
- أما في الحالة الثانية، فالأمر يتعلق بفائض تفسيري، قوامه زيادة في الوقائع المُفَسِرَة عن الفروض النظرية المستخدمة.

ويرى «جيليز» إن أبسط وأوضح طريقة لتقويم الفائض التفسيري هي أن نطرح عدد الفروض النظرية المستخدمة من عدد الوقائع المُفَسِرَة. ومن ثَمَّ، فنحن حين ندون حجم الفائض التفسيري، سوف نقدره بـ n -s. وبالتالي إذا كان الرجل النظري مضطراً لتفسير n من الوقائع، وفي حاجة إلى n أو أكثر من الفروض النظرية للقيام بذلك، وبالتالي لن تعمل الوقائع على دعم الفروض النظرية على الإطلاق، حتى ولو عملت هذه الفروض على شرح الوقائع (بالمعنى الاستنباطي للتفسير). إن الرجل النظري في مثل هذا الوضع أشبه بصاحب العمل الفاشل، الذي يفلس أو يخسر، ويفشل في تحقيق أية أرباح في جميع الحالات.

ولنفحص كيف نستخدم مبدأ الفائض التفسيري في مثال «آير».هنا لدينا القضية «ق» تلزم لزوماً منطقياً عن القضية «ل» & (إذا كانت «ل» يلزم عن ذلك «ق»)، والسؤال هو ما إذا كانت ق تدعم «ل» & (إذا كانت «ل» يلزم عن ذلك «ق»). حسناً، لدينا فرضان نظريان «ل» و(«ل» إذن «ق»)، غير أن هناك واقعة واحدة فقط مُفَسِرَة، وأعني بها: «ق». ومن ثَمَّ فهناك بالأحرى

نقص تفسيري، لا فائض تفسيري. ولذلك، وفقاً لمبدأ الفائض التفسيري، فإن «ق» لا تدعم «ل» & (إذا كانت «ل» إذن «ق»).

سوف أبيِّن الآن أن مفارقة التثبيت the tacking paradox يمكن التعامل معها باستخدام مبدأ الفائض التفسيري. ولنقل، بحسن نية، أن «T» نظرية علمية، ولنربط «T» بفرض ميتافيزيقي تعسفي «M» للحصول على «T» & «M». ونحن نفضل على نحو حدسي «T» على «T» & «M»، لكن لماذا؟ لأننا إذا قبلنا مبدأ الفائض التفسيري، فسوف يترتب على ذلك أن «T» ستكون مدعومة دائماً وعلى نحو أفضل من «T» & «M» بواسطة الدليل المعطي، حيث أن «T» & «M» تمتلك أكثر من فرض نظري واحد (أي، M) عن «T»، إن الفائض التفسيري الذي يتولد عن «T» & «M» سوف يكون أصغر دائماً من ذلك سوف يتولد عن «T»، وبلا شك فإن هذا يقدم تبريراً لتفضيل «T» على «T» & «M». وبصفة عامة، كان مبدأ الفائض التفسيري دافعاً للبحث عن النظريات البسيطة بقدر الإمكان، بمعنى أنها تحتوي على فروض نظرية بقدر الإمكان.

ويناقش «جيليز» الاعتراضات التي يمكن أن توجه إلى منهجه في تقدير حجم الفائض التفسيري، يقول:

«قد يقال إن تقسيم الفروض إلى فروض نظرية منفصلة lT ... sT أو تقسيم n إلى وقائع منفصلة nf...lf هي بالأخرى تقسيمات تعسفية. فعلينا مثلا فحص الاقتران بين nf & l-nf بوصفها واقعة مفردة l-nf وبذلك يتم اختزال عدد الوقائع، ومن هنا فإن فائض التفسيرات يتم اختزالها إلى تفسير واحد. وينبغي في بعض الحالات أن يكون من الممكن تمثيل nf & l-nf بطريقة طبيعية تماما بوصفها واقعة مفردة. فمثلا، إذا كانت:

$f_{l\text{-}n}$ = x شقيق أو شقيقة من أبوين اثنين لا غير

f_n = x ذكر

إذن

$f_{l\text{-}n}$ = x شقيق[1].

---

(1) Ibid., PP. 219-20.

ومما لا شك فيه أن هناك صعوبة حقيقية في هذا المجال، لكنها، في رأي «جيليز»، لا تحدد الطريقة المقترحة لتقدير قيمة الفائض التفسيري بوصفه لا قيمة له. ففي موقف علمي حقيقي حيث تستعمل الصيغ اللغوية النموذجية سيكون هناك عموما، وهو ما يدعيه، طريقة طبيعية لإحداث تقسيم بين الحقائق المنفصلة أو الافتراضات النظرية المستقلة:

«وبالطبع فإن هذا التقسيم لن يكون نهائيا بالكامل مطلقا، ولكن في السياق الحالي، نحن نستهدف فقط تقديرا نوعيا تقريبيا، ولا نستهدف شيئا دقيقا كميا. ولو كنا نكتب برنامجا في الذكاء الاصطناعي، على سبيل المثال، لرغبنا في جعل تقديرنا للفائض التوضيحي كميا ودقيقا، ولكن في ذلك السياق، فإن اللغة المنطقية التي يشكل فيها كل شيء قد توفر وسيلة لتمييز الحقائق المستقلة والافتراضات النظرية المنفصلة»[1].

حيث أننا نقوم بتغيير معيار الترسيم من قابلية التكذيب إلى قابلية التأييد، ربما يعتقد أن علينا أن نرفض الكثير من القواعد المنهجية لمذهب التكذيب؛ لكن تبين أن هذا ليس هو الحال. والواقع، فإن جميع خصائص مذهب التكذيب يمكن الإبقاء عليها، إذ إنها تحتاج بالأحرى إلى استكمالها، بدلاً من التخلي عنها. وهذا موقف مرغوب فيه بشدة، لأن مذهب التكذيب أثبت جدارته في كثير من فروع البحث العلمي.

إن الفرق الأساسي بين اتجاه «بوبر» وبين الاتجاه الذي يتبناه «جيليز» يتمثل في الآتي: يعمل «بوبر» على نموذج ثلاثي المستوى، حيث لديه قضايا الملاحظة (أو القضايا الأساسية)، والقوانين أو النظريات العلمية التي يفترض أنها قابلة للتكذيب، والقضايا الميتافيزيقية. أما «جيليز» فقد اقترح أنموذجا رباعي المستوى. فالمستويات الثلاثة عند «بوبر» تتطابق مع المستويات صفر، وواحد وثلاثة عند «جيليز». لكن الأخير أضاف المستوى 2 (وهو مستوى علمي لكنه ليس قابلاً للتكذيب)، وهو ليس موجوداً بين مستويات «بوبر». الفارق الأساسي إذن هو إضافة مستوى آخر.

(1) Ibid., P. 220.

وحيث أن الموقف هنا يحض بالأحرى، على استكمال لا التخلي عن مذهب التكذيب، فإنه قد يكون من الأنسب أن نطلق عليه مذهب التكذيب المعدل. إن الهدف من العلم ليس إثبات خطأ النظريات، كما يوحى مذهب التكذيب، وإنما الهدف منه إيجاد النظريات التي تعمل في الواقع. وهذا التناقض الظاهري يجد له حلاً متقناً في مذهب التكذيب المعدل. إن الهدف من العلم- وفقاً لوجهة نظر «جيليز»- هو بالفعل إيجاد نظريات مؤكدة تماماً، حيث أن هذه النظريات فقط هي التي يمكن أن تشكل الأساس لتطبيقات عملية مرضية. ولكن للحصول على نظريات مؤكدة تماماً، من الضروري عرض أية نظرية نقترحها للنقد الحاد والاختبار التجريبي الحاسم. ولا تستطيع أية نظرية- كما يقول «جيليز»- أن تصبح مؤكدة إلا إذا اجتازت هذه المحنة. لذلك فإن النقد والاختبار ليسا غاية في حد ذاتهما، بل وسيلة لتحقيق غاية، ألا وهي الوصول للنظريات المؤكدة التي يمكن أن تشكل أساس التطبيقات العملية.

إن هذا الاستعراض السريع لطبيعة المعرفة عند «دونالد جيليز» يكشف عن غلبة الطابع الاحتمالي عليها، وننتقل الآن للحديث عن كتابه الذي قمنا بترجمته إلى اللغة العربية، وهو «فلسفة العلم في القرن العشرين».

فلسفة العلم في القرن العشرين:

صدر كتاب «دونالد جيليز» «فلسفة العلم في القرن العشرين- أربعة موضوعات رئيسة» عام 1993 عن دار بلاكويلز Blackwell's وعالج فيه أربعة موضوعات محورية هي: النزعة الاستقرائية، والنزعة الاصطلاحية، والملاحظة وطبيعتها، وأخيراً ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا. وقد بدت له هذه الموضوعات أهم من غيرها، ولاشك أن هذا الاختيار ينطوي على عنصر شخصي (باعتراف المؤلف نفسه في تصديره للكتاب)، فربما اختار كُتَّاب آخرون- أرادوا أن يؤرخوا لفلسفة العلم في القرن العشرين- موضوعات مختلفة عن تلك التي اختارها المؤلف؛ ومع هذا لن يختلف اثنان حول الأهمية القصوى للموضوعات الأربعة التي يعالجها الكتاب الذي بين يدي القارئ.

أما الموضوعات الأربعة التي اختارها المؤلف ليعرضها في أربعة أبواب فقد اشتملت على عشرة فصول، وهي على النحو التالي:-

الباب الأول: وعنوانه «النزعة الاستقرائية ونُقّادها» ويعرض للنزعة الاستقرائية في ثلاثة فصول، في الفصل الأول الذي عنوانه «بعض الخلفيات التاريخية: النزعة الاستقرائية، رسل» ومدرسة كيمبردج، جماعة ڤيينا و«بوبر». يبدأ المؤلف معالجة أول موضوعات الكتاب وهو النزعة الاستقرائية والانتقادات التي وجهت إليها، والذي تم تطويرها بوصفها نظرية في المنهج العلمي قبل القرن العشرين بزمن طويل، وأوضح كيف اكتسبت النزعة الاستقرائية خصائصها الأساسية في القرنين السابع عشر والثامن عشر، مما جعلها تسود المنهج العلمي في القرن التاسع عشر.

كما أن المنهج الاستقرائي قد ساد وتطور على نطاق واسع خلال القرن العشرين أيضاً، ومع ذلك فإن نقد- لا قبول- النزعة الاستقرائية هو السمة التي اتسم بها فكر القرن العشرين. وأهم نقدين وجها إلى النزعة الاستقرائية كانا على يد كل من «بوبر» Popper و«دوهيم» Duhem. وناقش المؤلف الحجج التي استند إليها «بوبر» في نقده للنزعة الاستقرائية في الفصل الثاني، أما حجج «دوهيم» فناقشها في الفصل الثالث. وتناول بالبحث الأصول التاريخية للنزعة الاستقرائية، كما عرض لبعض مؤيديها في القرن العشرين، أعني «رسل» و«مدرسة كيمبردج». إذ نتيجة للنزعة الاستقرائية ظهرت الفكرة القائلة بوجود استدلالات استقرائية، غير أن هذا أدى بدوره إلى طرح عدد من الأسئلة الصعبة، مثل: ما هي طبيعة هذه الاستدلالات الاستقرائية؟ وما وجه الاختلاف بينها وبين الاستدلالات الاستنباطية؟ وكيف يمكن تبريرها؟ الكثير من هذه الأسئلة تبنتها «مدرسة كيمبردج» Cambridge School التي ازدهرت في العقود الأولى من القرن العشرين، ثم تبنتها بعد ذلك «جماعة ڤيينا» Vienna Circle التي تأثرت «بمدرسة كيمبردج» وواصلت عملها.

عرض المؤلف في هذا الفصل أيضاً لموقف «برتراند رسل» من مشكلة الاستقراء، وأوضح أنه رغم حرص «رسل» الشديد على تقديم تبرير

للاعتقاد في اطراد حوادث الطبيعة، فقد أرّقته بعض الشكوك التي تجسدت على نحو واضح خلال المثال الذي قدمه عن الدجاج، إذ يقول: «قد يؤدي التوقع الساذج لاطراد حوادث الطبيعة إلى الوقوع في الخطأ. فالإنسان الذي يطعم الدجاج كل يوم طوال حياته، يأتي عليه يوم يقوم فيه بذبحها بدلاً من إطعامها، مبرهناً بذلك على أن نظر: أدق إلى اطراد حوادث الطبيعة كان من الممكن أن تكون أكثر نفعاً للدجاج»[1].

وبعد أن نشر «رسل» أبحاثه عن الاستقراء في كتابه «مشكلات الفلسفة» The Problems of Philosophy عام 1912، قام بالاشتراك مع «الفريد نورث وايتهد» Alfred North Whitehead بالتوصل إلى استنباط الرياضيات من مقدمات منطقية خالصة في ثلاثة مجلدات ضخمة تحت اسم «برنكيبا ماتماتيكا» Principia الذي نشر ما بين عامي 1910 و 1913. بدا ظهور كتاب برنبيكا ماتماتيكا» في ذلك الوقت وكأنه دليل لا يتطرق إليه شك على صحة النزعة المنطقية، واعتقد «رسل» أنه استطاع هو و«وايتهد» أن يؤسسا النزعة المنطقية كتبرير ملائم لأصل الرياضيات.

وبجانب تناول الجوانب المنطقية والفلسفية التي كان لها تأثيرها على جماعة ڤيينا، تناول المؤلف في هذا الفصل أيضاً المؤثرات العلمية على هذه الجماعة إذ كانت لها أيضاً أهمية بالغة. ففي خلال الفترة من 1900 حتى 1930 حدثت ثورة هائلة في مجال علم الفيزياء، إذ أثارت تلك الثورة شكوكاً حول آراء نيوتن في الميكانيكا والتي كانت تلقى قبولاً طوال قرنين من الزمان تقريباً، وتمخض عن تلك الثورة ميلاد نظريات جديدة في النسبية relativity وميكانيكا الكوانتم quantum mechanics.

ومنذ السنوات الأولى من مطلع القرن العشرين، انطلقت تلك الثورة مع تطور «نظرية النسبية الخاصة» the special theory of relativity على يد كل من «هندريك لورنتز» Hendrik Lorentz، و«هنري بوانكاريه» Henri

---

(1) Russell, B., The Problems of Philosophy, P. 36.

Poincare، و«ألبرت أينشتين»، وأيضاً مع الخطوات الأولى التي خطتها نظرية الكوانتم على يد «ماكس بلانك» و«ألبرت أينشتين». وكان التأكيد والتأييد اللذان لاقتهما نظرية أينشتين الجديدة في الجاذبية من خلال تجربة ظاهرة كسوف الشمس عام 1919 حدثاً بارزاً. والجدير بالتنويه، إنه خلال فترة العشرينيات، قدم «فيرنر هايزنبرج» Werner Heisenberg، و«أيرفن شرودنجر» Erwin Schrodinger، و«باول ديراك» Paul Dirac ميكانيكا الكوانتم الجديدة عندما كانت جماعة ڤيينا ما زالت تتشكل، وكان تصورها العلمي للعالم» في حالة تطور.

ثمة تفاعلات قوية كانت تحدث بين ما قدمته جماعة ڤيينا من تنظير فلسفي وبين الثورة الهائلة في مجال الفيزياء. فمن ناحية، كرست الجماعة كثيرا من الوقت لمناقشة المشكلات التصورية للفيزياء الجديدة، مثل طبيعة المكان والزمن في ضوء النسبية وتناقضات ميكانيكا الكوانتم. ومن ناحية أخرى، تبنى الكثيرون من أصحاب النظريات الجديدة في مجال الفيزياء شكلا من أشكال الفلسفة التجريبية أو الفلسفة الوضعية كفلسفة علم لهم. انطبق ذلك على «أينشتين» و«هايزنبرج» على سبيل المثال. وقد انقلب «أينشتين»، باعتراف الجميع، ضد الفلسفة التجريبية في سنواته الأخيرة، لكن ذلك لم يحدث إلا بعد انقضاء أزهى فترات إبداعه كعالم فيزيائي.

أما الفصل الثاني والذي عنوانه: نقد «بوبر» للنزعة الاستقرائية، فقد عرض المؤلف خلاله لفلسفة «بوبر» التي يمكن تلخيصها في القول بعدم قدرة الملاحظات والمنطق الاستنباطي على إقامة البرهان على صدق تعميم علمي معين (أو التحقق من صدقه)، فإن بمقدورهما إثبات أنه كاذب (أو تفنيده أو تكذيبه). ومن ثم، إذا أدركنا بواسطة الملاحظة: «أن هذه البجعة سوداء»، فإننا يمكننا أن نستدل عن طريق المنطق الاستنباطي أن التعميم القائل: «إن كل البجع بيضاء اللون». هو تعميم كاذب. وبعبارة أخرى، يمكننا أن نفند أو نكذب أي تعميم علمي. ويشير «بوبر» إلى هذا الأمر على أساس أنه يعبر عن اللاتماثل بين التكذيب falsification والتحقق من الصدق verification.

أدى هذا الأمر إلى قيام «بوبر» بتفسير المنهج العلمي استنادا إلى الحدوس الافتراضية والتفنيدات أو التكذيب conjectures and refutations, or falisificationist. فالعلم لا يبدأ بالملاحظات، كما يزعم أصحاب الاتجاه الاستقرائي، لكنه يبدأ بالحدوس الافتراضية. ثم يحاول العالم أن يفند هذه الحدوس بتعريضها للنقد والاختبار (التجارب والملاحظات). فالحدس الافتراضي الذي يجتاز عددا من الاختبارات الحاسمة يمكن قبوله مؤقتا، فقط على سبيل التجربة. فنحن لا يمكننا إطلاقا أن نعرف نظرية علمية، أو قانونا، أو تعميما معرفة يقينية. فلربما يثبت الاختبار أو الملاحظة التالية خطأ ما (كما هو الحال حين اكتشفت بجع سوداء اللون في أستراليا).

وقد رأى المؤلف أن اختبار صحة أية نظرية في المنهج العلمي إنما يتم من خلال الاستشهاد بالإنجازات الكبرى التي تحققت عبر تاريخ العلم. لذلك عرض في هذا الفصل بعض الانجازات الشهيرة في العلم والتي تبدو للوهلة الأولى متلائمة مع النموذج الاستقرائي أكثر منها مع نموذج «بوبر» التكذيبي. كي يبين ما إذا كان من الممكن تفسير هذه التطورات العلمية في ضوء الحدوس الافتراضية والتفنيدات. لقد قدم مثالاً على ذلك اكتشاف «كبلر» أن الكواكب تدور في مدارات. إن ما حققه «كبلر» من إنجاز يُنسب إلى علم الفلك والفيزياء، وقد تم إنجازه في القرن السابع عشر، لكن المؤلف يرى أنه ينبغي أن نحرص على ألا نعول في تفسيرنا للمنهج العلمي بشدة على الأمثلة التي نسوقها من فرع واحد من فروع العلم الطبيعي أو من فترة تاريخية واحدة لتطور العلم. لذلك قام بتدعيم مثال «كبلر» بمثالين إضافيين من العلم الذي ساد القرن العشرين، ومن مجالي الطب والبيولوجيا أيضاً. وأول هذه الأمثلة هو اكتشاف «ألكسندر فليمنج» للبنسلين، والثاني هو اكتشاف عقاقير السلفا.

في الفصل الثالث من هذا الباب، والذي عنوانه: نقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية، وقد خصصه المؤلف لعرض نقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية. يشير «دوهيم» إلى النزعة الاستقرائية بوصفها «منهجاً نيوتنياً»، ويتحدث عنها في كتابه: «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها»، والذي ظهر أول مرة في شكل

سلسلة من المقالات عامي 1904 و1905. ويقع الهجوم على النزعة الاستقرائية في الجزأين الرابع والخامس من الفصل السادس من الكتاب. وعلى الرغم من أن هذا النقد لا يشغل سوى صفحات محدودة، فإنه يُعد من أهم ما كتب في فلسفة العلم في القرن العشرين.

الموضوع الثاني من موضوعات الكتاب، والذي أفرد له المؤلف الباب الثاني، فعنوانه: النزعة الاصطلاحية وأطروحة دوهيم- كواين))، وهذا الباب يتألف من ثلاثة فصول، الفصل الأول وعنوان: نزعة «بوانكاريه» الاصطلاحية (عام 1902). يعرض المؤلف في هذا الفصل لفلسفة العلم عند «بوانكاريه»، والتي تُعرف بـ «النزعة الاصطلاحية» conventionalism. كان «بوانكاريه» رائدا من رواد الرياضيات والفيزياء في عصره، وقد عوّل بدرجة كبيرة على الهندسة اللاإقليدية في أعماله الرياضية، الأمر الذي حدا به إلى الاهتمام بطبيعة الهندسة وأصولها. والراجح أن «بوانكاريه» ابتكر الاصطلاحية أول مرة لكي يقدم من خلالها تبريرا للهندسة، ثم طبقها لاحقا لتشمل فروعا أخرى في العلم. لذا رأى المؤلف أنه من الضروري عند تقديم أفكار «بوانكاريه» أن نذكر شيئا عن التأثيرات الفلسفية لهندسة «إقليديس» قبل اكتشاف الهندسة اللاإقليدية، ثم عرض باختصار للأثر الذي تركته الهندسة اللاإقليدية على نظرية المعرفة. ويعد هذا في حد ذاته موضوعا هاما.

أما الفصل الثاني من هذا الباب (أي الفصل الخامس من فصول الكتاب)، فعنوانه: أطروحة دوهيم وأطروحة كواين، ويقدم المؤلف في هذا الفصل شرحا لكل من أطروحتي «دوهيم» و«كواين» على التوالي، مفسرا أوجه الاختلاف بينهما. مختتما هذا الفصل باقتراح مفاده أن عبارة «أطروحة دوهيم- كواين» يمكن أن تستخدم للإشارة إلى أطروحة تضم عناصر مأخوذة من كل من أطروحة دوهيم وكذلك أطروحة كواين.

الموضوع الرئيس الثالث الذي يتناوله هذا الكتاب هو: طبيعة الملاحظة، وخصص له المؤلف الباب الثالث، ويتألف هذا الباب من فصلين: يتحدث أحدهما عن قضايا البروتوكول، يطلق المؤلف في بدايته على القضية التي نحصل عليها نتيجة لملاحظة أو تجربة اسم «قضية الملاحظة»

observation statement. حيث من الواضح أن قضية الملاحظة تلعب دورا محوريا في مجال العلم، ومن ثم يبحث «جيليز» طوال هذا الفصل في طبيعة هذه القضية ومتى وكيف يبرر العلماء قبولهم لها.

قدم «نيوراث» وهو يعالج قضايا الملاحظة ما أسماه «قضايا البروتوكول». ثم تبنت هذه التسمية جماعة ڤيينا كمرادف «لقضايا الملاحظة» في مطلع ثلاثينيات القرن العشرين. تذهب إحدى وجهات النظر إلى أن قضايا الملاحظة إنما تتعلق بالانطباعات الحسية sense- impressions أو بالمعطيات الحسية sense- data لملاحظ ما، ومن ثم فإن قضية الملاحظة هذه يمكن أن تكون شيئا ما مثل أن تقول: «لون بني. هنا. الآن». «أنا لدي معطى حسي بصري يتعلق بمنضدة». «هنالك إحساس بالدفء».

غير أن هذه النظرة التي تسمى بالنزعة السيكولوجية Psychologism تجعل هذه القضايا تعتمد على الخبرة الحسية الذاتية عند فلان من الناس. وهذه الخبرة الحسية الذاتية تجعلنا نرتد مرة أخرى إلى مثالية الفيلسوف الإيرلندي الأسقف «باركلي» Bishop Berkeley (1685- 1753) وما يسمى بالأنا وحدية Solopsism. فسوف تنحصر القضية وصحتها وتبريرها في خبرة الذات وحدها. وهو ما رفضه «كارل بوبر» وغيره من فلاسفة العلم، يقول «بوبر» يمكن للخبرات أن تبعث على اتخاذ قرار، ومن ثم قبول أو رفض قضية ما، لكن لا يمكن للخبرات أن تبرر قضية أساسية.

إن ما يريده فلاسفة العلم من أمثال «كارناب» أن تكون قضايا الملاحظة (أو البروتوكول) هي لغة فيزيائية، واللغة الفيزيائية هي لغة كلية وليست ذاتية مقتصرة على شخص أو ذات واحدة، بل عامة وقائمة بين ذوات واعية Inter-subjective وتلك هي وجهة النظر الفيزيائية الحقيقية.

ويناقش المؤلف بعد ذلك آراء «كارناب»، و«نيوراث»، وغيرهما من العلماء في مسألة قضايا الملاحظة ومدى قربها أو بعدها عن النزعة السيكولوجية، وبالتالي إعطاء دور هام للبروتوكولات، وكذلك قضايا الملاحظة غير الشخصية فإذا كان العلماء يمكن أن يسيئوا تفسير خبراتهم الحسية، فمن المؤكد أن قضايا الملاحظة غير الشخصية التي تقبلها الهيئة

العلمية غالبا ما تكون يقينية أكثر من البروتوكولات التي تقوم عليها.

وقد جاء الفصل السابع من هذا الكتاب على شكل سؤال: هل الملاحظة مثقلة بالنظرية؟

ينتقل المؤلف في هذا الفصل إلى عرض آراء «دوهيم» حول الملاحظة والتجربة في العلم، وكما فعل حين عرض النزعة الاستقرائية، فإنه هنا في عرضه للموضوعات المتعلقة بالملاحظة، وجد أنه من الملائم عدم التقيد بالتسلسل التاريخي، والتعامل مع جماعة ڤيينا و«بوبر» قبل «دوهيم»، وينبغي ألا نغفل أن «دوهيم» كان يكتب قبل هؤلاء المفكرين النمساويين بعدة سنوات.

إن تناول «دوهيم» لدور الملاحظة في العلم، مثلما هو الحال بالنسبة لنقده للنزعة الاستقرائية، له أهمية كبيرة ويجب أن يعد إسهاما رئيسا في فلسفة العلم. يجيء هذا التناول في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» الجزء الثاني، الفصل الرابع، تحت عنوان «تجربة في علم الفيزياء». وكعادته دائما في الوضوح والعمق، يبدأ «دوهيم» بذكر مشكلته الأساسية على النحو التالي: «إن التجربة في الفيزياء ليست مجرد ملاحظة لظاهرة ما، إذ هي بالإضافة إلى ذلك، تأويل نظري لهذه الظاهرة».

وكالعادة يقصر «دوهيم» نقاشه على علم الفيزياء، لكن من الواضح- وكما يقول «جيليز»- إن تحليله للملاحظة بوصفها مثقلة بالنظرية ينطبق على سائر العلوم بالقدر نفسه الذي ينطبق به على علم الفيزياء. ويختتم المؤلف هذا الفصل بتطبيق هذا الرأي على بعض اكتشافات علم النفس.

أما الموضوع الرابع والأخير الذي يعالجه الكتاب، فهو «ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا»، وهو عنوان الباب الرابع الذي يضم ثلاثة فصول: الفصل الثامن وعنوانه: «هل الميتافيزيقا لا معنى لها؟ فتجنشتين، جماعة ڤيينا، ونقد بوبر».

انتقل المؤلف في هذا الفصل للحديث عن الموضوع الرابع، المتعلق بالمشكلة الرئيسة في فلسفة العلم وهو تمييز النظريات العلمية عن غيرها من النظريات الأخرى، ولا سيما النظريات الميتافيزيقية. أما فيما يتعلق بتحليل

العلم فإن الموضوعات الأربعة جميعها بالغة الأهمية، غير أن مشكلة ترسيم الحدود بين الميتافيزيقا والعلم تتجاوز هذا النطاق العقلي العام للعلم نفسه. وعلى الرغم من أن مشكلة تمييز النظريات العلمية عن غيرها من أنواع النظريات الأخرى، لا سيما النظريات الميتافيزيقية، قد نوقشت كثيرا في القرن العشرين، فإنها ليست مشكلة جديدة، إذ عالجها كل من «هيوم» Hume و«كانط» Kant في القرن الثامن عشر.

احتلت مشكلة التمييز مكانتها في القرن الثامن عشر بسبب النجاحات العظيمة التي حققتها الثورة العلمية وفيزياء نيوتن. ولقد بدت نظرية نيوتن لمعظم مفكري القرن الثامن عشر بوصفها نظرية علمية جديدة أرقى في نوعها من كل ما سبقها من نظريات. في الوقت نفسه تعرض الدين لهجوم شديد إلى حد ما، في أوروبا الغربية في بادئ الأمر، من جراء خيبة الأمل التي سببتها الحروب الدينية في القرنين السادس عشر والسابع عشر.

ومن ثم كان هناك تباين contrast بين العلم بوصفه صورة من صور المعرفة الموثوق بها، وبين المعتقدات الدينية التي أحيط ادعاؤها بأنها معرفة بقدر كبير من الشك.

ولقد وقف المؤلف وقفة طويلة ربما أكثر مما ينبغي عند «فتجنشتين» تعرض لحياته في شيء من التفصيل ثم انتهى إلى رسالته الشهيرة «رسالة منطقية فلسفية» ليحدد لنا رأيه في الميتافيزيقا، وهو رأي يرى أنه لا يجوز الحكم على قضايانا الفلسفية (الميتافيزيقية) الكبرى بأنها كاذبة، وإنما هي قضايا لا معنى لها. فالسبب هو إخفاق الفلاسفة في فهم منطق اللغة.

وهكذا انتهى «فتجنشين» إلى نتيجة بالغة الأهمية هي ألا تقول شيئاً إلا ما يمكن أن يقال، أي قضايا العلم الطبيعي. ومن هنا أصبح المنهج الصحيح للفلسفة هو البرهنة على أن أية قضية ميتافيزيقية خالية من المعنى! ولقد قبلت جماعة ڤيينا وجهة نظر «فتجنشتين» القائلة بأن الميتافيزيقا خالية من المعنى. وهذا ما كتبه «كارناب» عام 1932 تحت عنوان «استبعاد الميتافيزيقا من خلال التحليل المنطقي للغة». وبعد ذلك طور «كارناب» أفكار «فتجنشتين»، كما صاغ معيار التحقق من الصدق واقتبس بعض عبارات منتقاة لـ «هيدجر»

من كتابه «ما الميتافيزيقا؟» لكي يثبت- من وجهة نظره- أنها خالية من المعنى.

ولقد عرض المؤلف لموقف «كارل بوبر» وما وجهه من انتقادات لجماعة ڤيينا وموقفها من الميتافيزيقا وربما كانت أهم انتقادات «بوبر» هي ما يلي:

- ضرورة إحلال مبدأ قابلية التكذيب محل مبدأ قابلية التحقق من الصدق كمعيار للتمييز بين العلم والميتافيزيقا.
- تختلف الميتافيزيقا عن العلم، هذا شيء مؤكد، لكنها رغم ذلك لها معنى، كما يمكنها في بعض الحالات أن تفيد العلم بطريقة إيجابية.

وفي رأي «بوبر» أن التمييز بين العلم والميتافيزيقا ليس تمييزا بين ما له معنى وما ليس له معنى. كما رفض «بوبر» تعريف «فتجنشتين» للفلسفة بأنها مجرد توضيح للأفكار، ويتساءل أين تقع عبارة فتجنشتين هذه؟ إنها يقينا لا تنتمي إلى «مجموعة العلم الطبيعي» كلا ولا هي قضية كاذبة، وهي من ثم بغير معنى أو هي لغو فارغ. ويقول أيضاً إننا إذا وحّدنا بين جملة العلم الطبيعي وبين القضايا الصادقة، فإننا بذلك نستبعد جميع «الفروض العلمية من مجال العلم الطبيعي. ويقول «بوبر» أيضاً إن نظرية أينشتين في المعنى تدعم ضربا من القطعية يفتح الباب لدخول اللغو الميتافيزيقي بأعمق معنى[1].

وينهي المؤلف كتابه بالحديث عن علاقة الميتافيزيقا بالعلم عند «بوبر» و«دوهيم» و«كواين»- ودفاع «دوهيم» عن الدين ثم يتحدث عن مذهب التكذيب على ضوء أطروحة دوهيم- كواين وبعض الملاحظات الفلسفية الختامية.

ومن جانبنا قمنا بوضع ثبت بأهم المصطلحات في نهاية ترجمتنا للكتاب.

---

(1) د. إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الميتافيزيقا الطبعة الثالثة، دار نهضة مصر، القاهرة، يناير 2007، ص 189- 191.

أما ترجمة هذا الكتاب إلى اللغة العربية فإنني أعتقد أنها كانت إسهاما لا بد منه، نظرا لحداثة الكتاب، إذ صدر عام 1993، فضلا عن أهميته البالغة، فهو هام سواء من وجهة نظر تاريخ الفلسفة أو من وجهة نظر تاريخ العلم.

ولا يفوتني في النهاية أن أتقدم بالشكر الجزيل لصديقي وأستاذي الدكتور إمام عبد الفتاح إمام لما قدمه لي من عون وما بذله من جهد في مراجعة هذا الكتاب، ولولا توجيهاته العلمية الرصينة ونصائحه الغالية الثمينة ما ظهر الكتاب بالصورة التي هو عليها الآن، أما إذا كان بالكتاب بعض جوانب قصور أو عوار فهذه مسؤوليتي وحدي. كما أشكر له كلماته الطيبة الحانية التي كان يغدق بها علي أثناء عملي، مما أثلج صدري وأعلى همتي، وزاد من حماسي ونشاطي، وتوج كل ذلك بهذا الثناء الجميل الذي ضمنه تقديمه لهذا الكتاب، فجزاه الله عني كل خير.

كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى الصديق العزيز الدكتور محمد يونس الأستاذ بكلية الآداب قسم اللغة العربية- جامعة عين شمس على ما بذله من جهد في مراجعة هذا الكتاب لغويا، وقد تعلمت منه الكثير، وقد أخجلني كثيرا بتواضعه الجم، فقد حرص عندما كان يصحح لي خطأ، ألا يشير إلى كونه خطأ- رغم ثقته بأنه كذلك- وإنما يقول: «ربما تقصد كذا...» ثم يكتب ما هو صواب.

وإن نسيت فلن أنسى أن أتقدم بخالص شكري وتقديري لصديقي العزيز الدكتور محمد أحمد مكيوي أستاذ الكيمياء الفيزيائية بكلية العلوم- جامعة عين شمس على كل ما قدمه لي من عون فيما يتعلق بترجمة وفهم بعض المصطلحات والمفاهيم العلمية، وكان كعهدي به دوما ودودا ويستقبلني دائما بابتسامته الجميلة التي لا تفارق وجهه وكأنها جزء من ملامحه. جزاه الله عني كل خير.

دكتور حسين علي

«في العمل البحثي لكافة أفرع العلم التجريبي تنبض «روح التصور العلمي للعالم» بالحياة. ومع ذلك فإن الصفوة من قادة المفكرين هم وحدهم الذين يقدمون عنه فكراً نسقياً أو يؤيدون مبادئه».

نيوراث وآخرون، في كتاب التصور العلمي للعالم

جماعة ڤيينا، **1929**

«أثناء عملية استنبات البكتريا، يقوم نوع معين من فطر البنسيلليوم بإنتاج مادة قوية مضادة للبكتريا، وتُعد هذه المادة عاملا نشطا وهي قابلة للتصفية والترشح، وقد أطلق اسم «البنسلين» على هذه المادة التي تم تصفيتها من استنبات فطر العفن... والبنسلين ليس مادة سامة للحيوانات حتى لو تعرضت لجرعات عالية منها، فضلا عن أنه لا يُعَد مادة مهيجة، ويوصى باعتماده مطهر فعّال للجراثيم يمكن استعماله موضعيا أو حقنه في الأماكن المصابة بجراثيم ذات حساسية للبنسلين».

فليمنج، المجلة البريطانية لعلم الأمراض التجريبي، **1929**.

«فلسفة العلم في القرن العشرين»

أربعة موضوعات رئيسة



تصدير المؤلف

يعرض هذا الكتاب تاريخ فلسفة العلم في القرن العشرين. ومن الطبيعي أن لا يكون من الممكن- في مثل هذا الحيز الضيق- أن نغطي كل شيء، ومن ثمَّ فقد اخترت ما بدا لي أنه موضوعات رئيسة أكثر من غيرها، ولا مندوحة من أن ينطوي هذا الاختيار على عنصر شخصي، فربما اختار كُتّاب آخرون- كتبوا في هذا المضمار- موضوعات مختلفة قليلاً عما اخترت؛ ولكنني أعتقد أنهم سوف يتفقون جميعاً على الأهمية القصوى للموضوعات الرئيسة الأربعة التي ناقشناها هنا.

وإني لآمل أن يحتوي هذا الكتاب على بعض الأمور ذات الأهمية لمن أَلِفَ هذا الموضوع بالفعل، لكنه يتجه أيضاً ليكون مدخلاً إلى فلسفة العلم. والواقع أن المنظور التاريخي كما يبدو لي هو أنسب السبل وأفضلها لعرض أغلب الموضوعات، مادام الفهم الجيد للأفكار الشائعة يمكن أن يتحقق من خلال التطورات التي مهدت الطريق أمام هذه الأفكار.

وحيث أن الكتاب يُعد مدخلاً، لذا لم أفترض أن لدى القارئ معرفة فلسفية أو علمية مسبقة، ومن ثَمَّ حرصت بقدر المستطاع على تجنب استخدام الصيغ الرياضية والاصطلاحات الفنية. غير أن هذا لا يعني أنَّ من اليسير دائماً فهم المناقشات والحجج الفلسفية، وإنما كل ما يمكن قوله هو أنني حاولت، على الأقل، تجنب خلق حواجز مصطنعة تحول دون فهم القارئ لموضوعات الكتاب، مكتفياً باستخدام الحد الأدنى من الرمزية الرياضية والمنطق الصوري الذي تقتضيه الضرورة.

إنَّ طبيعة العلم وما تثيره من مشكلات فلسفية تشكل موضوع فلسفة العلم. وهكذا تصبح الأفكار الداخلة في إطار فلسفة العلم فارغة من المعنى إن لم يتم ربطها بالخبرة العلمية، لذا قمنا في ثنايا هذا الكتاب بإلقاء الضوء على

عدد من الوقائع المستمدة من العلم الحاضر أو الأبعد منه غورا من الناحية التاريخية لتوضيح طبيعة المناقشات الفلسفية. وتتضمن هذه الوقائع اكتشاف «كبلر» Kepler للمدارات الإهليلجية للكواكب، وتطور الهندسة اللاإقليدية، واكتشاف «فليمنج» Fleming للبنسلين، وتوصل كل من «بلانك» Plank و«أينشتين» Einstein لنظرية الكوانتم Quantum Theory. وعلى الرغم من أن هذه الأمثلة قد جاءت لتوضيح نقاط فلسفية معينة، فإنها، فيما اعتقد، جديرة بأن نهتم بها لذاتها. إن ألفة أغلب المفكرين بأعمال مشاهير الفنانين وحياتهم أشد من ألفتهم بأعمال كبار العلماء وحياتهم. ولا عجب أن يكون الأمر كذلك، لكن عظمة إنجازات «كبلر» أو «فليمنج» أو «أينشتين» تماثل روعة أعمال «موتسارت» Mozart أو «بروست» Proust أو «مايكل أنجلو» Michelangelo.

لم أقتصر في هذا الكتاب على تفسير وشرح أفكار الفلاسفة، بل عرضت فيه أيضاً بعض تفاصيل حياتهم، فكثيرا ما كانت تنطوي حياتهم على ما يثير الدهشة والاهتمام. إن فلسفة العلم ليست- كما يبدو للوهلة الأولى- مبحثا ضئيل الشأن، ولا صاحبها باحثاً معزولا في «برج عاجي» Ivory Tower، بل إن قضايا العلم كثيرا ما تمس مجالات السياسة والدين مسا مباشرا، وبالتالي فهي تبعث الروح وتجدد الحيوية لهذه المجالات. وقد بدا هذا واضحا فيما واجهته جماعة ڤيينا من مصير، إذ كان لهذه المجموعة من فلاسفة العلم أكبر الأثر في القرن العشرين، فقد التقت جماعة في ڤيينا خلال اثني عشر عاما فقط، أي من 1922 إلى 1934 وقد التفوا حول زعيمهم «مورتس شليك» Moritz Schlick الذي قُتل على يد طالب نازي، ومن ثم انفرط عقد الجماعة وغادر أفرادها مدينة ڤيينا.

استغرق إنجاز هذا الكتاب عدة سنوات، وقد عاونني الكثير من الزملاء والأصدقاء، ولكي لا أطيل التصدير فلقد حاولت أن أعبر عن امتناني لهم في الشكر والتقدير التالي.

دونالد جيليز

قسم الفلسفة كلية كينجز- لندن ستراند

لندن الرمز البريدي WC2R 2LS

يونية 1992

شكر وتقدير

بقلم المؤلف

الإنسان الذي يقوم بتأليف كتاب عام مثل هذا الكتاب يحتاج إلى مساعدة العديد من المتخصصين في مجالات مختلفة، وأحسب أنني كنت محظوظاً جداً في هذا الشأن.

لقد أفدت كثيراً في مناقشتي لتطور الفيزياء في القرن العشرين- بخاصة للعلم وفلسفة العلم عند هنري بوانكاريه- من مناقشات مطولة مع «جيرزي جيديامين» و«آرثر ميللر». ويجب أن أضيف أن هذين الباحثين المتميزين كان لهما وجهات نظر معارضة إلى حد بعيد حول العديد من النقاط. وحاولت أن أعطي بعض الدلائل على تلك الاختلافات، والإشارة إلى الأبحاث والكتب ذات الصلة ليرجع إليها القارئ المهتم بالموضوع كي يكتشف المزيد من ذلك الجدل المثير.

وفي معالجتي لفلسفة «دوهيم» Duhem، ساعدني اثنان من الباحثين اللذين تتلمذا على يد «دوهيم» هما «نيال مارتن» و«أناستيوس بيرنر». «نيال مارتن» عرفته من سنوات عديدة، ودار بيننا نقاش وخلاف طويل حول «دوهيم». ولكني استخدمت كتابه المنشور حديثا. أما فيما يتعلق بـ«أناستيوس بيرنر» فقد عرفته من خلال دراسة أبحاثه وكتبه الحديثة عن «دوهيم» وكان كريما معي للغاية لأنه قرأ بعض أجزاء هذا الكتاب المتعلقة بـ «دوهيم» وقدّم العديد من الملاحظات المفيدة.

كان تدريبي الأساسي في العلوم الرياضية. لكن زميلة سابقة لي، هي

«هارمك كامينجا»، لم تقرأ المسودات الأولى للكتاب فحسب بل قدمت العديد من الملاحظات المفيدة وأصرت في هذا السياق على أنه يمكن تحقيق فلسفة العلم عن طريق الأخذ في الاعتبار علمي البيولوجيا والفيزياء أيضاً. ونزولا على رأيها قررت أن أضيف بعض الأمثلة من الكيمياء الحيوية. وقادني زميل آخر وهو «ميلفين أيلرز» إلى عدد من الأمثلة عن اكتشاف البنسلين وعقاقير السلفا. كما ساعدني كثيرا بفضل إعارته لي بعض الكتب وقراءته للمسودات الأولى وتصحيح الأخطاء، فضلا عن أنه لفت نظري إلى الأبحاث المهمة في هذا المجال. وكم كنت محظوظا جدا عندما التقيت بالراحل «بيتر ميشيل» الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء عن العام 1978، عندما جاء مصادفة للحديث في إحدى الحلقات النقاشية seminar. انصب اهتمام «بيتر ميشيل» على فلسفة العلم وقلبه العطوف جعله يتحمل مشقة شرح بعض تفاصيل افتراضاته الكيميائية لشخص غير متخصص مثلي، ويقرأ ويعلق على أمثلتي المتعلقة باكتشاف العقاقير. كان ودوداً للغاية عندما دعاني لحضور الاجتماع الذي انعقد في أكتوبر عام 1990 بمناسبة اليوبيل الفضي للمعمل في «جيلين» Glynn وهو المكان الذي قام فيه بأبحاثه التي نال عنها جائزة نوبل. وفي هذه المناسبة، التقيت بكل من «جوزيف روبسون» و«بروس ويببر» وكلاهما باحث في الكيمياء الحيوية ولديه اهتمام بالغ بتاريخ العلم وفلسفته، وكان لنا العديد من المناقشات والمراسلات المفيدة. وشعرت بالأسى عندما علمت بموت «بيتر ميشيل» المفاجئ في أبريل عام 1992.

أما بالنسبة لنتائج علم النفس التجريبي التي وردت في مناقشتي حول طبيعة الملاحظة، فإنني مدين بالفضل لـ «ريتشارد جيورجي» الذي أمدني بالعديد من الملاحظات المفيدة، كما قدم لي الصورة المستخدمة في اللوحة رقم 4.

إن بنية هذا الكتاب قد تحددت من خلال مناقشات متصلة ومطولة وممتعة، أكثرها امتاعا كانت مع «جوليو جبريلو« الذي قدم العديد من المقترحات بخصوص بعض النقاط، وفيما يتعلق بمادة الكتاب فهي كلها تقريبا، تم تقديمها خلال محاضرات لكل من طلاب الفلسفة في جامعة لندن،

برنامج المحاضرات المتعددة بين الكليات، وبوصفها جزءاً من منهج فلسفة العلم لطلاب العلم في كلية كينجز بلندن. ولقد أفدت من العديد من الملاحظات التي تلقيتها من المستمعين الناقدين والمفعمين بالحيوية.

ولقد تأثرت آرائي عن تاريخ العلم وفلسفته كثيراً بحضور الحلقة النقاشية الأسبوعية التي كانت تُعْقَد لسنوات طويلة حول هذا الموضوع في كلية تشيلسي، في بادئ الأمر، وبعد ذلك انضمت إلى كلية كينجز بلندن. ولقد كان هناك الكثير من المتحدثين الزائرين، كان بينهم بعض الأسماء البارزة في العلم وفي تاريخ العلم وفلسفته. والمناقشات التي كانت تدور أثناء حلقة نقاشية أو بعد ذلك أثناء تناول القهوة أضاءت أفكاري مثلها مثل الأبحاث نفسها، لذلك أرغب في تقديم كلمة شكر خاصة لمعتادى الحضور في حلقة نقاشية الذين ربما تعرفوا على تأثير آرائهم وملاحظاتهم في الصفحات التالية من الكتاب.

وختاماً، أود أن أعبر عن شكري لأصحاب حقوق الطبع الآتي ذكرهم للسماح لي باستخدام الصور.

اللوحة الأولى، الصورة الأصلية لـ «فليمنج» لإنتاج البنسلين بتصريح من مستشفى سانت ماري الجامعي.

اللوحة الثانية، مأخوذة من كتاب «ماكس بورن» «الفيزياء الذرية»، وتم استخدامها هنا بتصريح من ناشر الطبعة الثامنة، منشورات دوفر (Dover Publications, Inc.).

اللوحة الثالثة مأخوذة من كتاب «ريتشارد جورجي» «العين الذكية» وبتصريح من الكاتب والناشر (George Weidenfeld and Nicolson).

اللوحة الرابعة من صور ريتشارد جورجي، الذي تكرم بإرسال هذه الصورة إليّ وأعطاني تصريحا باستخدامها.



الباب الأول

النزعة الاستقرائية ونُقّادها



الفصل الأول

بعض الخلفيات التاريخية

* النزعة الاستقرائية.
* «رسل» ومدرسة كيمبردج.
* جماعة ڤيينا و«بوبر».

1-1 النزعة الاستقرائية

الموضوع الأول الذي سنبدأ بمعالجته هو النزعة الاستقرائية والانتقادات التي وجهت إليها، والذي تم تطويرها بوصفها نظرية في المنهج العلمي قبل القرن العشرين بزمن طويل، ولقد اكتسبت النزعة الاستقرائية خصائصها الأساسية في القرنين السابع عشر والثامن عشر، مما جعلها تسود المنهج العلمي في القرن التاسع عشر. كما أن المنهج الاستقرائي قد ساد وتطور على نطاق واسع خلال القرن العشرين أيضاً، ومع ذلك فإن نقد- لا قبول- النزعة الاستقرائية هو السمة التي اتسم بها فكر القرن العشرين. وأهم نقدين وجها إلى النزعة الاستقرائية كانا على يد كل من «بوبر» Popper و«دوهيم»[1] Duhem. وسوف نناقش الحجج التي استند إليها «بوپر» في

---

(1) «بيير دوهيم» Pierre Duhem هو فيزيائي فرنسي، باحث في فلسفة العلوم ومناهجها، وبخاصة في فلسفة الفيزياء، وله كتاب جامع عظيم في تاريخ النظريات الكونية بعنوان: «نظام العالم من أفلاطون حتى كوبرنيقوس»، وكان مقدرا له أن يظهر في 12 مجلدا، لكنه لم يستطع أن يتم منه غير خمسة مجلدات.

ولد في باريس سنة 1861، وفي مدارسها درس، وفي سن الخامسة والعشرين نشر كتابا مهما عن الديناميكا الحرارية. وفي سنة 1887 عُين في جامعة «ليل» Lille، وقام بتدريس الديناميكا الحرارية والمرونة وعلم الصوت. وفي سنة 1893 نُقل إلى «رن» Rennes، وفي سنة 1895، نقل إلى «بوردو» أستاذا لكرسي، واستمر في هذا المنصب حتى وفاته في سنة 1916.

=

نقده للنزعة الاستقرائية في الفصل الثاني، أما حجج «دوهيم» فسوف نناقشها في الفصل الثالث. وسنتناول الآن بالبحث الأصول التاريخية للنزعة الاستقرائية، كما سنعرض لبعض مؤيديها في القرن العشرين، أعني «رسل» و«مدرسة كيمبردج».

ترجع النزعة الاستقرائية، بوصفها نظرية في المنهج العلمي، إلى «فرانسيس بيكون» Francis Bacon (1561- 1626). ولما كان «بيكون» معاصراً لشكسبير Shakespeare (1564- 1616)، فإن هناك وجهة نظر- ولو أنه من المحال تصديقها على الإطلاق- تقول إن «بيكون» هو الذي كتب الأعمال الأدبية لشكسبير بالإضافة إلى أعماله هو الفلسفية.

ينحدر «بيكون» من أسرة عريقة الحسب والنسب. ودخل البرلمان في الثالثة والعشرين من عمره ليواصل مسيرته السياسية. في بادئ الأمر لم يحرز نجاحات تذكر، لأنه لم يحظ برضاء الملكة إليزابيث أبدا، رغم ميلها للنابهين من الرجال. ولقد تحسنت أحواله في ظل حكم الملك جيمس، رغم أن ولع

= كان «دوهيم» كاثوليكي النزعة، لكنه سار في نفس تيار نقد العلم، وبخاصة الفيزياء، الذي اشتد في فرنسا منذ أيام «بوترو« ومروراً بـ «بوانكاريه» و«برجسون» و«لوروا». وهو يهدف من نقد العلم إلى تعيين حدوده.
أهم كتاب له في نقد العلم هو كتابه: «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» (باريس، سنة 1906).
[انظر: د. عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الأول، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1984، ص 485. وأيضاً: بنروبي (ج.)، مصادر وتيارات الفلسفة المعاصرة في فرنسا، الجزء الأول، ترجمة د. عبد الرحمن بدوي، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1980، ص ص 319- 229]. (المترجم).
ومن الملاحظ أن الباحثين العرب لم يتفقوا على رسم اسم «Duhem»، فالدكتور عبد الحميد صبره يكتبه هكذا: «ديهم»، في حين يكتبه الدكتور عبد الرحمن بدوي على هذا النحو: «دوهم»، أما الدكتورة يمنى طريف الخولي فتكتبه كالتالي: «دويهم». لذا لزم التنويه. (المترجم).

الملك كان يتجه نحو الرجال الذين يجمعون بين الوسامة والبلادة الذهنية. وفي عام 1617 عُيّن «بيكون» في منصب حامل أختام الملك، ثم عُين مستشارا للملك عام 1618. غير أنه حوكم بعد ذلك بعامين فقط بتهمة تقاضي رشاوى، لم ينكر «بيكون» التهمة، وإن كان قد دافع عن نفسه دفاعاً غريباً إلى حد ما، إذ زعم أن هذه الرشاوي، لم يكن لها أدنى تأثير على قراراته، وكان ذلك منعطفا لتحول «بيكون» صوب الفلسفة. فقد أدين «بيكون» وأجبر على ترك ساحة العمل العام. وكرّس بقية حياته للفلسفة والمعرفة العلمية.

غير أن أوجه النشاط التي قام بها فيما بعد أوضحت أن المرء لا يفلت من قدره أبدا، إذ توفي بسبب نزلة برد ألمت به حين كان يقوم بحشو دجاجة بالثلج ليرى ما إذا كان ذلك يؤدي إلى حفظها. ويمكن النظر إلى «بيكون» على أنه كان، في الأغلب، يمتلك مناهج تنبؤية انتشر استخدامها فيما بعد على نطاق واسع، وقد وضع عددا من المؤلفات الفلسفية، غير أننا سوف نعتمد على أشهرها، ونعني به «الأورجانون الجديد»[1] Novum Organum الذي

(1) قام «بيكون» بنشر كتاب يحمل اسم: «الأورجانون الجديد» Novum Organun يتضمن منطقه الاستقرائي الذي وضعه في مقابل أورجانون أرسطو، ويُعد هذا الكتاب، من الوجهة التاريخية، أول محاولة لوضع منطق استقرائي. وفي الأورجانون الجديد ثلاثة مواقف أساسية:

الموقف الأول: نقد «بيكون» لمنطق أرسطو، فبيكون يتهم القياس الأرسطي بالعقم والإجداب، لأن ذلك القياس يفسر لنا ما نعلمه ولا يكشف لنا عما نجهله. لذا لا يصلح منطق أرسطو- في نظر «بيكون»- أن يكون أداة في يد العلماء للكشف عن قوانين الطبيعة.

الموقف الثاني: عدم اكتفاء «بيكون» بنقد منطق أرسطو، بل هو ينقد أيضاً الأخطاء الشائعة في العقل الإنساني عامة، والتي كثيرا ما وقفت حجر عثرة في سبيل البحث العلمي. وقد أطلق «بيكون» على هذه الأخطاء اسم «الأوهام» أو «الأوثان» idols وهي أربعة:

1- أوهام القبيلة (أو الجنس): وهي أخطاء يقع فيها الإنسان بحكم طبيعته

نُشر عام 1620 وأهداه إلى راعيه الملك جيمس.

اختار «بيكون» هذا العنوان لأن كتابات أرسطو« Aristotle في المنطق قد جُمعت تحت اسم «الأورجانون» Organum (الذي يعني حرفيا:

البشرية، أي هي خاصة بالجنس أو النوع الإنساني كله، ومتأصلة في تركيب العقل البشري.

2- أوهام الكهف: هذه أخطاء ليست عامة، وإنما تتنوع بتنوع الأفراد وتختلف من فرد إلى آخر طبقا لتربيته وثقافته والمجتمع أو البيئة التي نشأ فيها.

3- أوهام السوق: وهي أخطر الأوهام جميعا، حيث تتعلق بالأخطاء الناجمة عن سوء استخدام اللغة، فالأصل في اللغة إنها الوسيلة التي يتبادل بها الناس آراءهم وأفكارهم، ويحذرنا «بيكون» من خطر استخدام اللغة في البحث العلمي استخداما غير دقيق.

4- أوهام المسرح: يقصد «بيكون» بأوهام المسرح خطأ النظريات الفاسدة التي سيطرت أو تسيطر على العقول فتنحرف عن الحقائق. وكان يشير بوجه خاص إلى النظريات الطبيعية والميتافيزيقية الإغريقية. ويفرق «بيكون» بين هذا النوع من الأوهام والأنواع الثلاثة الأخرى، فيقول: إن أوهام المسرح ليست مفطورة في الإنسان، وهي مما يتسرب إلى عقله خلسة، لكنها تنطبع على العقل بوضوح، فيتوصل إليها العقل من المؤلفات الفلسفية وقواعد البرهنة العقلية.

5- الموقف الثالث: قيام «بيكون» بوضع منهج استقرائي جديد.

وهذا هو الجانب الإيجابي من منهجه، أما الموقفان الأول والثاني فيمثلان الموقف السلبي منه.

رأى «بيكون» أن أهم وسيلة للكشف والاختراع هي الاستقراء الذي يقودنا من الوقائع الجزئية إلى التعميمات العامة. وقد حدد ثلاث قوائم لتصنيف الوقائع الملاحظة، هي: قائمة الحضور Table of presence وقائمة الغياب Table of absence وقائمة الدرجات Table of degrees. والمبدأ الذي تقوم عليه نظرية «بيكون» في الاستقراء هو أنه لا يكفي للبرهنة على صحة التعميم (أو القانون) أن يأتي مؤيداً بحالات كثيرة وعديدة، إذ أن حالة واحدة معارضة (سلبية) تكفي لنقضه. (المترجم).

«الأداة»)، ومن هنا فإن المقصود هو أن يحل أورجانون «بيكون» محل أورجانون «أرسطو» بوصفه أداة البحث.

كان «بيكون» مغرماً بالمال والترف، ومع ذلك لم يكن أنانياً، إذ كان يأمل أن يساهم في تحقيق انتشار المزيد من الرفاهية والسعادة لأبناء الجنس البشري على أوسع نطاق. وقد رأى أنه لا يمكن تحقيق ذلك إلا بالتوسع في استخدام التكنولوجيا. وبذلك أصبح «بيكون» من أوائل الذين أكدوا ضرورة دعم رجال العلم والتكنولوجيا وتشجيعهم. يقول في هذا الصدد:

«يحتل تقديم أشهر الكشوف، إلى حد بعيد، مكان الصدارة بين الأفعال الإنسانية،... ذلك لأن منافع الكشوف يمكن أن تمتد إلى معظم الجنس البشري،... وليس على المرء إلا أن يتأمل الاختلاف الكبير بين حياة الناس في البلدان الأوروبية المتحضرة وحياة البربر والهمج في أقاليم الهند الجديدة، ليدرك أن هذا الاختلاف ليس مرجعه اختلاف التربة أو المناخ، وإنما يرجع إلى اختلاف الفنون». (Bacon, 1620, P.300).

وعلى الرغم من أن هدف «بيكون» هو الإفادة من التكنولوجيا Technology[1] (أو الفنون كما كان يسميها)، فإنه لم يقع في الخطأ الذي وقع فيه الساسة المحدثون الذين ظنوا أن أفضل وسيلة للإفادة من التكنولوجيا هي التركيز على وضع الخطط التي تكفل إقامة تطبيقات علمية خلال عامين

(1) نظراً إلى التركيب اللفظي الخاص لكلمة «تكنولوجيا»، الذي ينتهي نهاية تدل على «العلم»، كما هي الحال في السيكولوجيا أو الجيولوجيا، فإن البعض يفضلون استخدام لفظ «التكنولوجيا» بمعنى «علم» التطبيقات العملية، أي دراستها المنظمة، بينما التطبيقات نفسها هي «التقنية» وهذا استخدام مشروع، ولكن الأكثر منه شيوعاً استخدام لفظ «التكنولوجيا» للتعبير عن عملية الإنتاج التقنية نفسها، بالإضافة إلى تعبيرها عن «العلم» الذي يدرس هذه العملية، وهو علم لم يظهر إلا حديثاً.
[انظر: د. فؤاد زكريا، التفكير العلمي، منشورات ذات السلاسل، الكويت، 1989، هامش صفحة 186]. (المترجم).

أو ثلاثة. وعلى العكس من ذلك أعلن «بيكون» صراحة:

«رغم أنه من الصحيح أن اهتمامي ينصب بالدرجة الأولى على متابعة الإنجازات العلمية، ومتابعة الأفرع المؤثرة من العلوم، فإنني مع ذلك، أنتظر موسم الحصاد، ولا أحاول حصد الحبوب المزروعة وهي خضراء». (p.251).

اعتقد «بيكون» أن السبيل الوحيد لتصبح التكنولوجيا مفيدة على المدى البعيد، هو إدخال تحسينات على معرفتنا بالعالم الخارجي، أو كما نقول اليوم: عن طريق القيام بأبحاث أساسية في مجال العلوم. وقد صاغ «بيكون» هذه الفكرة في عبارة شهيرة على النحو التالي:

«إن المعرفة الإنسانية تلتقي مع القوة البشرية عند نقطة واحدة، فحين لا تُعرَف العلة لا يحدث المعلول، ومن ثم فلا بد من الخضوع للطبيعة إذا أردنا توجيهها، إذا كان هذا يُعَد علة النظر والبحث، فإنه يمثل القاعدة التي يجري العمل بها» (P. 259).

وقد عبر «بيكون» عن هذا الفارق نفسه بطريقة أخرى حيث ميز بين ما يسميه «تجارب الفاكهة» Experiments of fruit وما يطلق عليه تجارب الضوء» Experiments of Light. إذ يقول:

«إن كل صناعة في المجال التجريبي قد بدأت بأن اقترحت لنفسها أعمالا معينة لإنجازها، فإذا ما تعجلت وسعت إلى تنفيذ هذه الأعمال مبكراً وقبل الأوان، فإنني أسميها تجارب الفاكهة لا تجارب الضوء، لأنها لا تشابه تلك الطريقة الرائعة التي تبدأ بإحداث الضوء فقط في أول يوم عمل لها، وتخصص لذلك يوما كاملا. في هذا اليوم لا يتم إنجاز أعمال أخرى ذات بال، وإنما يُترك تحقيق ذلك للأيام التالية». (P.245).

كان «بيكون» مقتنعاً بأن البحث الأساسي في مجال العلوم الطبيعية، أو في مجال تجارب الضوء»، على حد تعبيره، سوف يكشف عن كل أنواع الظواهر المجهولة التي يمكنها أن تستخدم كدعائم لتكنولوجيا جديدة. وقد عبر عن ذلك بقوله:

«وعلى ذلك فإنه توجد دعائم كثيرة للأمل في أن الطبيعة ما زالت تحمل في أحشائها العديد من أسرار المنافع العظيمة المنقطعة الصلة بكل ما عرفته البشرية حتى الآن، إلا أنها تنتمي جميعها لضروب من الخيال لم تتحقق بعد» (P. 292).

وقد أثبتت الأعوام الثلاثمائة والسبعون الأخيرة كيف أن دفاع «بيكون» عن البحث العلمي وعن الإفادة من التكنولوجيا كان له ما يبرره، فبينما كان أمله منصبا على «أن الطبيعة ما زالت تحمل في أحشائها العديد من أسرار المنافع العظيمة»، فإن ما تم إنجازه يفوق بقدر كبير ما كان قد تخيله.

لم يكتف «بيكون» بالدعوة إلى ضرورة تحقيق المزيد في مجال البحث العلمي. بل وضع منهجاً يؤدي اتباعه- حسب زعمه- إلى اتساع رقعة معرفتنا بالعالم الطبيعي. إن الوقوف على بعض التفاصيل الدقيقة المتعلقة بمنهج «بيكون»- كالقوائم والطرق المنظمة للحالات مثلاً- لم يعد يثير الاهتمام. ومع ذلك فإن طريقته العامة ما زالت تجد مَنْ يساندها حتى اليوم. وهذه الطريقة العامة هي ما سوف نطلق عليها اسم «النزعة الاستقرائية» Inductivism.

وسوف أنتقل من الحديث عن الحالة الخاصة لمنهج «بيكون» إلى شرح عام للسمات الرئيسة للنزعة الاستقرائية، غير أنه سيكون من الأنسب توضيح ذلك من وقت إلى آخر عن طريق بعض الاقتباسات المأخوذة من «الأورجانون الجديد».

إن الفكرة الرئيسة التي تستند إليها النزعة الاستقرائية هي أن العلم يبدأ من ملاحظات وينتقل منها إلى التعميمات (القوانين والنظريات)، والتنبؤات. وفي ممارساتهم للمنهج العلمي، يبدأ كبار العلماء بجمع عدد كبير من الملاحظات الدقيقة، ثم يتوصلون بعد ذلك إلى بعض التعميمات من خلال المعطيات الحسية التي لديهم، وربما يمكنهم على أساس هذه التعميمات التوصل إلى تنبؤات معينة.

ويمكن الدفاع بقوة عن المنهج الاستقرائي من خلال «شارلوك هولمز». ومن ثم نجد في رواية «فضيحة في بوهيميا» أن هولمز يقول

لواطسون: «إنه لخطأ كبير أن يدلي المرء برأيه قبل أن تكون لديه معطيات».

إن منهج «هولمز» يستهدف تجميع المعطيات أولاً كي يستدل منها على حقيقة ما حدث. وهذه هي الطريقة الاستقرائية النموذجية التي تميز المنهج الاستقرائي الرافض لأي تأمل نظري يتم بمعزل عن المعطيات الحسية، وهو ما أسماه «بيكون» طريقة «استباقات الحوادث» Anticipations of Nature. ونظر إلى هذه الطريقة بوصفها تقابل منهجه الاستقرائي والذي أسماه «تفسير الطبيعة» Interpretation of Nature، فهو يقول: «إنني أطلق على الأحكام التي يصدرها العقل البشري عادة على حوادث الطبيعة- كي أميز هذه الطريقة عن غيرها- اسم «استباقات الطبيعة» (كشيء نزق أو مبتسر).

أما التبريرات المستمدة من الوقائع بواسطة طريقة منهجية دقيقة فإني أسميها «تفسير الطبيعة» (Bacon, 1620, P. 262). وكما سنرى في الفصل التالي، أن «بوبر» Popper يعارض «بيكون» متعمداً، ويجعل من «الاستباقات النزقة أو المبتسرة» جزءاً مكملاً للمنهج العلمي.

وسنوضح فيما يلي النزعة الاستقرائية مستخدمين مثالين، يتعلق الأول منهما بالطيور، وهو مفضل جداً لدى الفلاسفة الذين يدرسون طبيعة المعرفة البشرية، ولنفحص التعميمين الآتيين:

أ- كل الغربان[1] سوداء.

ب- كل البجع بيضاء اللون.

يتم التوصل إلى التعميم الأول، في رأي أنصار النزعة الاستقرائية، عن طريق ملاحظة عدد كبير من الغربان، فلا نجد من بين جميع ما لاحظناه ما هو غير أسود، وفي حالة البجع، نستدل بطريقة مماثلة على أن كل البجع بيضاء اللون.

ومع ذلك يوجد اختلاف مهم بين الحالتين، لأن التعميم الأول هو تعميم صحيح في حدود ما نعرف حتى اليوم. بينما التعميم الثاني ظل

---

(1) لاحظ أن كلمة Raven تعني الغراب الأسود. (المُراجع).

صحيحاً في نظر الأوربيين حتى القرن الثاني عشر، حين لاحظ المكتشفون الأوائل لقارة أستراليا وجود بجع سوداء. ومنذ ذلك الحين تم تفنيد التعميم القائل بأن كل البجع بيضاء اللون. وسنرى فيما بعد كيف أن التفنيد أو التكذيب احتل مكانة بالغة الأهمية في فلسفة «بوبر».

ويفسر أنصار النزعة الاستقرائية هذا التفنيد بأنه يبين أن نتائج الاستدلالات العلمية لا تكون يقينية أبداً، ومع ذلك فهم يعتقدون أن نتائج مثل هذه الاستدلالات تكون ذات درجة عالية من الاحتمال.

إذا كانت البجع والغربان تمدنا بأمثلة بسيطة ولطيفة للتعميمات التجريبية، فإننا إذا أردنا تناول إحدى النظريات أو أحد المناهج العلمية الحقيقية، فسيكون أمراً جذاباً أن نقوم بتحليل أحد الكشوف العلمية الهامة المستمدة من تاريخ العلم، وسنبدأ بوصف أحد هذه الكشوف على سبيل المثال: وهو كشف «كبلر» Kepler لحركة الكواكب في مدار بيضاوي حول الشمس عند بؤرة واحدة.

والقصة باختصار هي أن عالِم الفلك الدانماركي «تيكو براهي»[1] Tycho Brache قام فيما بين عامي 1576 و1597 بإجراء سلسلة من الملاحظات الدقيقة للسماء، وبخاصة حركة الكواكب. ولم يكن التلسكوب

---

(1) أنشأ عالم الفلك الدانماركي «تيكو براهي» Tyeho Brache (1546 -1601) مرصداً لرصد الكواكب عام 1576، وأطلق عليه اسم «أوراني بورج» Uraniborg وهي مأخوذة من Uranus اليونانية بمعنى السماء وإله السماء، وكلمة Borg العربية فهي برج السماء أو قلعة السماء ومنها «البرجوازية». وكان هذا المرصد هو آخر المراصد البدائية قبل اختراع التلسكوب عام 1608. وقد منحه الملك فردريك الثاني عام 1576 جزيرة ساحلية صغيرة هي فن Ven. وكان الطلاب وهيئة التدريس في علم الفلك يستخدمون المرصد، وقد حاول التوفيق بين نظرية بطليموس ونظرية كوبرنيقوس فذهب إلى أن الشمس تدور حول الأرض، في حين تدور سائر الكواكب حول الشمس. [نقلاً عن دائرة المعارف البريطانية، المجلد الثاني]. (المراجع).

قد اخترع بعد، غير أن ملاحظات «تيكو براهي» كانت دقيقة رغم أنها قد تمت بالعين المجردة. وفي عام 1597 غادر الدانمارك من أجل أن يصبح الرياضي الإمبراطوري في قصر الإمبراطور «رودلف الثاني» في مدينة «براغ» Prague. وفي عام 1600 اتخذ من «جوهانس كبلر»[1] مساعداً له.

---

(1) جوهانس كبلر Johannes Kepler (1571- 1630) عالم رياضيات وفلكي ألماني، تعلم في «تيبنجن»، ثم عمل أستاذا للرياضيات في «جراتز» في جنوب النمسا، ولم يلبث أن هاجر إلى «براج» نتيجة للاضطهاد الديني للبروتستانت. وعمل مساعداً لتيكو براهي Tycho Brahe حيث استعان بالملاحظات التي خلفها أستاذه (براهي) في محاولة تحديد مدار كوكب المريخ، واعتقد في أول الأمر أن مداره دائري، ولكن تبين له أن هناك انحرافاً ضئيلاً جداً بين الدائرة والمدار الحقيقي، وبلغ هذا الانحراف ثماني دقائق في القوس، أي ربع القطر الظاهر للشمس، فعاود البحث من جديد عن المدار الحقيقي للمريخ، وبعد عناء دام تسع سنوات، كاد يبلغ حد الجنون، جرب خلالها تسعة عشر مداراً مختلفاً، اهتدى أخيراً إلى المدار البيضاوي، واستطاع أن يضع قوانينه الثلاثة التي اقترنت باسمه، وينص الأول منها على: «أن كوكب المريخ يرسم مداراً بيضاوي الشكل تقع الشمس في أحد مركزيه». ولقد تمكن أبناء أسرة كاسيني Cassini وهي أسرة فرنسية من أصل إيطالي اشتهر أبناؤها بأبحاثهم في الفلك والمساحة، وكان لهم دور كبير في رسم الخرائط الفلكية والجغرافية- تمكن أبناء هذه الأسرة من تطبيق قوانين «كبلر» الثلاثة على كل الكواكب وتوابعها، فوضعوا بذلك أساس علم الفلك الحديث. أما القانون الثاني فينص على أن «الخط الواصل بين الكواكب والشمس يُكوّن في الفراغ مساحات هندسية متساوية في أزمان متساوية». وينص القانون الثالث على أن «مربع الزمن الذي يقطعه الكوكب لإتمام مداره حول الشمس يتناسب تناسباً طردياً مع مكعب المسافة بينه وبينها». وقد أشار «كبلر» إلى علاقتي المد والجزر بالقمر، كما اشتغل بالبصريات والرياضيات. وكان على قناعة بأن العلاقات الرياضية تسود الكون. واضطرته أحواله المالية السيئة (بعد زواجين غير موفقين) إلى احتراف التنجيم ورؤية الطالع وغير ذلك من اتجاهات غير علمية حيناً من الزمن. (المترجم).

وكرّس «كبلر» حياته للعمل على تحديد مدار كوكب المريخ Mars انطلاقاً من المعطيات التي توصل إليها «براهي». واعتقد في بادئ الأمر أن هذه المهمة لن تأخذ منه سوى أسبوع واحد، ولكن ما حدث بالفعل هو أنه أمضى أكثر من ست سنوات في البحث قبل أن يتوصل إلى أن مدار كوكب المريخ بيضاوي الشكل. ونشر هذه النتيجة عام 1609 في كتابه «علم الفلك الجديد» Astronomia Nova.

يبدو هذا المثال للوهلة الأولى مثالاً كلاسيكياً للمنهج الاستقرائي. لقد بذل «تيكو براهي» جهداً فائقاً للقيام بسلسلة طويلة من الملاحظات الدقيقة لكوكب المريخ. وبالقدر نفسه من الدقة وبذل الجهد الفائق استدل «كبلر» من تلك الملاحظات التي جمعها «براهي» على أن مدار كوكب المريخ يأخذ الشكل البيضاوي. وسنرى ما الذي يمكن أن يقوله «بوبر» عن هذا المثال، وهو أحد المناهضين للاستقراء.

شرح «بيكون» (1620, p. 298) المنهج الاستقرائي عن طريق مماثلة صارخة غاية في الوضوح a striking analogy بصناعة النبيذ. فلكي نصنع النبيذ علينا أولاً أن نجني محصول العنب الناضج في موسمه، نجمع عدداً لا يحصى من العنب، ويصنع النبيذ عن طريق «عصر العنب في المعصرة»، العنب يقابل الملاحظات التي تستخرج منها على نحو ما التعميمات العلمية (القوانين والنظريات). ولكن كيف يتم، على وجه الدقة، استنباط النظريات العلمية من المعطيات القائمة على أساس الملاحظة؟ هذا ما ينبغي أن نبحثه الآن.

إن أكثر الآراء تفاؤلاً ترى أنه ينبغي علينا التوصل إلى النظريات العلمية باستنباطها استنباطاً منطقياً من المعطيات. فلنفرض أن «عمرو« هو اسم يطلق على أحد الغربان المدللة، ومن ثم يمكننا أن نقدم القياس التالي كمثال على الاستنباط المنطقي:

	كل الغربان سوداء	(1)
	عمرو غراب	(2)
إذن	عمرو أسود اللون	(3)

من المقدمتين (1) و(2)، استنبطنا النتيجة (3).

ولقد أشار الفيلسوف الاسكتلندي «ديفيد هيوم» David Hume (1711- 1776) إلى أن الاستدلال العلمي من الملاحظات إلى القوانين أو التنبؤات لا يمكن التوصل إليه بواسطة الاستنباط المنطقي، وكانت حجته على ذلك هي تقريباً على النحو الآتي: إذا سلمنا بصدق مقدمات الاستنباط المنطقي فلا بد أن نسلم بصدق النتيجة. ومن ثم فإننا إذا اعتقدنا بأن كل الغربان سوداء، وبأن «عمرو» غراب، فلا بد أن نسلم ببساطة بأن «عمرو» أسود اللون. إن نتيجة الاستنباط المنطقي تلزم لزوماً ضرورياً عن المقدمات.

ولننظر، في مقابل هذا، إلى حالة الاستدلال على قانون أو التنبؤ استناداً إلى مجموعة من الملاحظات، هب أننا لاحظنا عدة آلاف من الغربان سوداء أو أن نتنبأ بأن الغراب القادم الذي سنشاهده سوف يكون أسود. ومع ذلك لا يمكننا أن نستدل، من المعطيات التي لدينا، على هذا التنبؤ بطريقة يقينية. إذ قد نمر بتجربة مشابهة لما مر به المكتشفون الأوائل لقارة أستراليا، ونجد أن الغراب القادم الذي سنشاهده ليس أسود على الإطلاق. وعلى نحو مماثل لا يمكننا الاستدلال بطريقة يقينية على أن كل الغربان سوداء. لذلك يذهب «هيوم» إلى أن الاستدلال العلمي لا يماثل الاستنباط المنطقي. وقد لاقت هذه النتيجة التي توصل إليها «هيوم» دعماً من النظرية المنطقية الحديثة.

وهكذا لا يمكن التوصل إلى القوانين والتنبؤات من المعطيات الحسية عن طريق الاستنباط أو الاستدلال الاستنباطي، وإنما يقال بأنه يمكن التوصل إليها عن طريق الاستقراء أو الاستدلال الاستقرائي.

1-2 اطراد حوادث الطبيعة ومبدأ الاستقراء

نتيجة للنزعة الاستقرائية ظهرت الفكرة القائلة بوجود استدلالات استقرائية، غير أن هذا أدى بدوره إلى طرح عدد من الأسئلة الصعبة، مثل: ما هي طبيعة هذه الاستدلالات الاستقرائية؟ وما وجه الاختلاف بينها وبين الاستدلالات الاستنباطية؟ وكيف يمكن تبريرها؟ الكثير من هذه الأسئلة تبنتها

«مدرسة كيمبردج» Cambridge School التي ازدهرت في العقود الأولى من القرن العشرين، ثم تبنتها بعد ذلك «جماعة ڤينا» Vienna Circle التي تأثرت «بمدرسة كيمبردج» وواصلت عملها.

في الفصل السادس من كتابه «مشكلات الفلسفة»[1] The Problems of Philosophy وتحت عنوان «الاستقراء» قدّم «برتراند رسل» Bertrand Russell (1872- 1970) تفسيراً واضحاً لبعض الأسئلة المتعلقة بالاستدلال الاستقرائي والتي كانت موضع اهتمامه في ذلك الحين هو وغيره من أعضاء «مدرسة كيمبردج». ولقد انطوى تفكير «رسل» في هذا الموضوع على تصورين هامين: «اطراد حوادث الطبيعة» The Uniformity of Nature و«مبدأ الاستقراء» The Principle of Induction ولنفحص باختصار معالجته لهذين التصورين بالترتيب:

فيما يتعلق باطراد «حوادث الطبيعة»، كتب يقول:

«المسألة التي ينبغي علينا أن نناقشها الآن هي ما إذا كان هناك ما يبرر اعتقادنا فيما يسمى (باطراد حوادث الطبيعة). فالاعتقاد باطراد حوادث الطبيعة هو اعتقاد بأن كل ما حدث أو سوف يحدث هو حالة لقانون عام لا يقبل استثناء... ومهمة العلم هي التوصل إلى اطرادات للحوادث، مثل قوانين الحركة، وقانون الجاذبية الذي لا ينطوي- في حدود إدراكاتنا- على استثناءات، ولقد نجح العلم في ذلك نجاحاً ملحوظاً، ومن الممكن التسليم بأن مثل هذا الاطراد قد صح حتى الآن. وهذا ما يعود بنا إلى السؤال الآتي: هل هناك أي سبب يدعونا لأن نفترض أن هذا الاطراد سيتحقق في المستقبل بافتراض أنه تحقق دائما في الماضي؟» (1912, PP. 98-100).

من المهم أن نلاحظ في هذه الفقرة أن «رسل» أشار إلى قانون الجاذبية لـ «نيوتن» Newton وبعد ثلاث سنوات من ذلك التاريخ، أي عام

(1) لهذا الكتاب ترجمة عربية بعنوان: مشاكل الفلسفة، ترجمة محمد عماد الدين إسماعيل وعطية محمود هنا، مطبعة دار الشرق، القاهرة، 1947. (المترجم).

1915، نشر «أينشتين» Einstein نظرية النسبية العامة، التي تنبأت بانحرافات هامة تخرج عن إطار قانون الجاذبية لنيوتن. ومن هذه الانحرافات التي تحققت، واقعة كسوف الشمس عام 1919. ولقد أعطى «رسل» اهتماماً بالغاً لكل هذه التطورات.

ورغم حرص «رسل» الشديد على تقديم تبرير للاعتقاد في اطراد حوادث الطبيعة، فقد أرّقته بعض الشكوك التي تجسدت على نحو واضح خلال المثال الذي قدمه عن الدجاج، إذ يقول:

«قد يؤدي التوقع الساذج لاطراد حوادث الطبيعة إلى الوقوع في الخطأ. فالإنسان الذي يطعم الدجاج كل يوم طوال حياته، يأتي عليه يوم يقوم فيه بذبحها بدلاً من إطعامها، مبرهناً بذلك على أن نظرة أدق إلى اطراد حوادث الطبيعة كان من الممكن أن تكون أكثر نفعاً للدجاج» (1912, P. 98).

إن تأملات «رسل» لحالة الدجاج أدت به إلى نتيجة مؤداها أنه ينبغي علينا أن نسعى للوصول إلى الاحتمال بدلاً من اليقين:

«إن أقصى ما نأمله هو أنه كلما غلب اقتران شيئين معاً، زاد احتمال وجودهما في وقت آخر، وإذا وُجدا معاً وجوداً كافياً فإن درجة الاحتمال تزيد بحيث تقترب من اليقين تماماً، ولكن لا يمكنها أن تصل إلى مرتبة اليقين، لأننا نعلم أنه قد يحدث تخلف أحياناً بالرغم من تكرار الحدوث المتعاقب، كما في حالة الدجاج الذي ذُبح. إذن فإن ما ينبغي أن نبحث عنه هو الاحتمال فقط». (P. 102).

يواصل «رسل» الآن عرض فكرته الإيجابية القائلة بأنه يمكن تبرير الاستدلالات الاستقرائية باللجوء إلى ما يسمى بـ «مبدأ الاستقراء». وقد صاغ «رسل» هذا المبدأ على النحو الآتي:

«يسمى المبدأ الذي نفحصه الآن باسم «مبدأ الاستقراء» The Principle of Induction. ويمكن صياغة جزأيه على النحو الآتي:

أ- إذا وجدنا أن شيئاً من النوع (أ) يرتبط بشيء معين آخر مثل (ب). ولم

يحدث أن انفصل عنه، فإننا سنجد أنه كلما زاد عدد الحالات التي ارتبط فيها (أ)، (ب) زاد بالتالي احتمال أنهما سوف يرتبطان على الأرجح في أية حالة مقبلة يُعرف فيها أن أحدهما موجود.

ب- وتحت الظروف نفسها، فإن عدداً كافياً من حالات الارتباط، قد يجعل درجة احتمال حدوث ارتباط مقبل عالية للغاية بحيث تقترب من اليقين إلى حد كبير جداً». (p. 103).

تتعلق هذه الصياغة لمبدأ الاستقراء بالتنبؤات، كالتنبؤ بأن الغراب الذي سوف نلاحظه فيما بعد سوف يكون أسود اللون. وقد وضع «رسل» (1912, PP. 104-5) صياغة تتعلق بقوانين الجاذبية غير أنها مماثلة للصياغة القائلة بأن كل الغربان سوداء. ويمكنني أن أشير إلى خطأ ما انطوت عليه صياغة «رسل» لمبدأ الاستقراء، فإذا رمزنا إلى الغراب بالرمز A ورمزنا إلى ما هو أسود بالرمز B وأردنا تطبيق مبدأ «رسل» فسوف نصل إلى نتيجة مؤداها أن هناك درجة عالية من احتمال «ارتباط A و B في أية حالة مقبلة يظهر فيها أحدهما». فإذا ما عرفت أن شيئاً ما أسود اضطر فيما يبدو إلى استنتاج نتيجة واضحة الخطأ تقول إن هذا الشيء هو في الأغلب غراب.

يمكننا استبعاد هذه النتيجة المؤسفة بإعادة صياغة العبارة الأخيرة من البند (أ) السابق، وذلك على النحو الآتي: «الاحتمال الأغلب هو أنهما سوف يرتبطان في أية حالة مقبلة يظهر فيها A». إن هذه الهفوة التي انزلق إليها «رسل» في صياغته لمبدأ الاستقراء إنما تدل على الصعوبة البالغة التي تنطوي عليها محاولة صياغة هذا المبدأ على نحو مرض.

إن مبدأ الاستقراء يُنظَر إليه بوصفه مبدءاً أساسياً عند معظم المفكرين الذين ينتمون للنزعة الاستقرائية وكان «هانز ريشنباخ»[1] Hans

(1) وُلد «هانز ريشنباخ» Hans Reichenbach بمدينة «هامبورج» Hamburg بألمانيا في السادس والعشرين من شهر سبتمبر عام 1891، وتلقى تعليمه في «إرلنجن» Erlangen و«شتوتجارت» Shtuttgart حيث درس الفيزياء

Reichenbach الـذي ارتـبط بجماعـة ڤينـا، هـو أحـد هـؤلاء المفكـرين. ولتوضيح مدى تمسك «ريشنباخ» بمبدأ الاستقراء، عرض «كارل بوبر» Karl Popper (1934,PP.28-9) الاقتباسين الآتيين واللذين استمدهما منه، وقد كُتبا عام 1930 ونُشرا بجريدة «المعرفة» Erkenntnis التي كانت تصدرها جماعة ڤيينا:

«يحدد هذا المبدأ صدق النظريات العلمية. ومن ثم فإن استبعاده من مجال العلم إنما يعني حرمان العلم من قدرته على تحديد ما إذا كانت نظرياته صحيحة أم باطلة. ومن الواضح، أنه بدون هذا المبدأ، لن يكون في وسع العلم التمييز بين العلم وما تبدعه قريحة الشاعر من صور وهمية وخيالية».

وأيضاً فإن:

والفلسفة، وعُيّن محاضراً بجامعة برلين عام 1926، وعندما استولى النازيون بزعامة هتلر على مقاليد الحكم في ألمانيا عام 1933، غادر «ريشنباخ» البلاد واتجه إلى تركيا حيث قام بالتدريس بجامعة «استانبول» Istanbul لمدة خمسة أعوام تقريباً. وفي عام 1938 (قبل الحرب العالمية الثانية مباشرة) رحل إلى الولايات المتحدة الأمريكية، حيث شغل منصب أستاذ الفلسفة بجامعة «كاليفورنيا» California بلوس أنجلوس، حتى وفاته في التاسع من أبريل عام 1953.

ومن أعمال «ريشنباخ» التي ترجمت إلى اللغة العربية:

- نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فؤاد زكريا، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1979.
- من كوبرنيقوس إلى أينشتين، ترجمة د. حسين علي، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2006.
- نظرية النسبية والمعرفة القَبْلية، ترجمة د. حسين علي، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2006.

أما الدراسات المتعلقة بفلسفة ريشنباخ، فهناك كتاب بعنوان:

«فلسفة هانز ريشنباخ»، تأليف د. حسين علي، دار المعارف، القاهرة، 1994. (المترجم).

«مبدأ الاستقراء هو مبدأ مقبول من قِبَل العلم بلا تحفظ... وليس في وسع كائن من كان أن يتشكك في قيمة هذا المبدأ بالنسبة للحياة اليومية أيضاً».

ورغم هذا الثناء على مبدأ الاستقراء، فإن «بوبر»- كما سنرى في الفصل التالي- قد انتقد هذا المبدأ بشدة، ولكن علينا قبل تناول هذا النقد أن نواصل عرض بعض الخلفيات التاريخية. علينا أن نعرف لماذا اهتم «رسل» وجماعته بالمشكلات المتعلقة بالاستقراء؟ كما علينا أن نعرف من هي جماعة ڤيينا تلك التي واصلت تطوير عمل مدرسة كيمبردج؟

3-1 رسل ومدرسة كيمبردج

«برتراند رسل» Bertrand Russell (1872- 1970) هو سليل عائلة إنجليزية أرستقراطية. توفي والداه قبل بلوغه سن الرابعة، وقام بتربيته جده (اللورد جون رسل) الذي تولي رئاسة الوزارة ثلاث مرات.

التحق «رسل» عام 1890 بكلية ترينتي Trininty بجامعة كيمبردج لدراسة الرياضيات، ثم اتجه صوب الفلسفة. وكان زميلا بكلية ترينتي في الفترة ما بين عامي 1895 و1901 كما تم تعيينه محاضرا في الفلسفة بهذه الكلية من عام 1910 حتى عام 1916.

في بداية حياته الفكرية كان «رسل» خاضعا للمذهب الكانطي، وصدر كتابه الأول: «مقال في أسس الهندسة» An Essay on the Foundations of Geometry الذي نُشر عام 1897 كمحاولة لتبرير الهندسة اللاإقليدية من وجهة نظر كانطية. وبعد انتهاء هذا العمل، صار «رسل» ولفترة قصيرة هيجلي النزعة، غير أنه سرعان ما تخلى عن ذلك تحت تأثير «جورج مور»[1] G.E.

---

(1) جورج إدوارد مور George Edward Moore فيلسوف إنجليزي معاصر، من مؤسسي ما يعرف بـ«الواقعية الجديدة» في انجلترا (الواقعية بالمعني

الأفلاطوني). وُلد في 4 نوفمبر سنة 1873 في إحدى ضواحي لندن من أسرة ميسورة الحال، وكان الابن الثالث للدكتور (الطبيب) د. مور D. Moore. ولما بلغ الثانية عشرة دخل مدرسة دلوتش Dulwich College أمضى فيها عشر سنوات، إبانها أتقن الكلاسيكيات. وفي سن الثانية عشرة مر بتجربة دينية عميقة إذ صار من الغلاة في التدين وفي الدعوة إلى المسيحية، وشعر بأن من واجبه الوعظ بكلام يسوع وتوزيع المنشورات الدينية. لكن هذه التجربة أتت بعكس المراد منها، إذ ملأت نفسه بالاشمئزاز وبعدم الرغبة في الاستمرار في هذه التجربة. وربما كان في هذه التجربة التي استمرت قرابة عامين ونصف العام أثرها في فتور إيمانه الديني فيما بعد. وقبل أن يترك مدرسة دلوتش، وتحت تأثير مناقشاته مع أخيه الشاعر توماس استيرج مور، اتخذ موقف اللاأدرية agnosticism، وكانت نزعة اللاأدرية- أي عدم الاكتراث بالدين بخاصة- قد انتشرت في إنجلترا في الربع الأخير من القرن التاسع عشر، وتقوم على أساس أنه لا يوجد دليل قاطع على وجود الله، كما لا يوجد دليل حاسم على عدم وجوده.

وفي سنة 1892 دخل مور كلية الثالوث في جامعة كيمبردج طالبا يدرس الكلاسيكيات (الآداب اليونانية واللاتينية). لكنه في بداية السنة الثالثة غير دراسته إلى الفلسفة، وأتم دراسة الأخلاق في سنة 1896. وعلى أساس البحث الذي كتبه في موضوع الأخلاق عند كانط انتخب في سنة 1898 زميلا بالأكاديمية البريطانية لمدة ست سنوات (1898- 1904)، وفي أثناء هذه الفترة كان يجري مناقشات عديدة مع برتراند رسل وألّف أول كتبه الرئيسية وهو «مبادئ الأخلاق» Principia Ethica، وقدّم عدة أبحاث إلى «الجمعية الأرسطية» (وكان قد اختير عضوا فيها) ونشر عدة مقالات.

ولما انتهت زمالته في سنة 1904 ترك جامعة كيمبردج. وبفضل ما ورثه من ثروة استطاع الاستمرار في التفرغ للنشاط الفلسفي المحض. فكتب مقالات وقدم أبحاثا، وقام بنقد الكتب، كما ألف كتابا صغيرا بعنوان «علم الأخلاق» Ethics وألقي محاضرات في رتشموند.

وفي سنة 1911 دعي إلى العودة إلى جامعة كيمبردج مدرسا. فقام بالتدريس المنتظم في جامعة كيمبردج من سنة 1911 حتى سنة 1925، وكانت محاضراته في علم النفس الفلسفي، وبعد ذلك في الميتافيزيقا. وفي سنة

Moore. إذ عاد «رسل»، بعد هذه التقلبات بين المفكرين الألمان، إلى الفلسفة الإنجليزية التقليدية، وظل بقية حياته معتنقا أنواعا معينة من الفلسفة ذات طابع تجريبي، غير أنه لم يستقر على فلسفة بعينها، بل كانت تتغير أفكاره وفلسفته من وقت إلى آخر.

اتجه «رسل» أول ما اتجه إلى الرياضيات، وكانت الرياضيات تقف حجر عثرة في طريق المذهب التجريبي، فالمعرفة بأسرها وفقاً للمذهب التجريبي تستند جميعها إلى التجربة. أما الحقائق الرياضية كالقول، على سبيل المثال، بأن: 5 + 7 = 12 فتبدو معرفة على نحو مستقل عن التجربة.

وقد ذهب «جون ستيوارت مل»[1] John Stuart Mill الذي يُعد

=

1925 خلف جيمس وورد James Ward أستاذا للفلسفة العقلية والمنطق في جامعة كيمبردج. وكان لمحاضراته ومؤلفاته تأثير كبير واسع في طلاب الفلسفة في كيمبردج وسائر أنحاء بريطانيا. ولما بلغ سن التقاعد في سنة 1939 ترك التدريس في جامعة كيمبردج لكنه استمر في نشاطه في كتابة المقالات وإعادة نشر مؤلفاته السابقة. وتوفي في كيمبردج في 24 أكتوبر سنة 1958 بعد أن بلغ سن الخامسة والثمانين.

وقد تولى مور رئاسة تحرير المجلة الفلسفية المشهورة Mind من سنة 1921 إلى سنة 1947. وأقام في أمريكا عامين أثناء الحرب العالمية الثانية لإلقاء محاضرات.

[انظر: د. عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الثاني، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1984، ص ص 476- 477]. (المترجم).

(1) جون ستيوارت مل John Stuart Mill فيلسوف إنجليزي وعالم اقتصاد برز في المنطق ومناهج البحث العلمي، ومن أكبر دعاة مذهب المنفعة والحرية الفردية. وُلد في لندن في 20 مايو سنة 1806، وتوفي في مدينة أفينون في الثامن من شهر مايو سنة 1873.

ومن أشهر أعماله: «نسق المنطق» A System of Logic، «مبادئ الاقتصاد السياسي» Principles of Political Economy، «في الحرية» On Liberty. (المترجم).

بمثابة الأب الروحي لرسل- في القرن التاسع عشر- إلى حد القول بأن الحقائق الرياضية مثل 5 + 7 = 12 إنما يستدل عليها بطريقة استقرائية من خلال الملاحظات، مثلها مثل بقية التعميمات العلمية. لم يقبل «رسل» هذه الوجهة من النظر، وبحث عن مصدر آخر للحقائق الرياضية في أعمال «بيانو»[1] Peano و«فريجه»[2] Frege المنطقية. (لمزيد من التفصيل انظر:

---

(1) بيانو (جيوسيب) Guiseppe Peano (1858- 1932) أكبر علماء الرياضيات في إيطاليا في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين وأحد مؤسسي المنطق الرياضي. كانت الرياضيات موضوع اهتمامه الرئيسي وكان أستاذ الرياضيات في جامعة تورين، أما جهوده في المنطق فجاءت بالعرض ليعطي البراهين الرياضية أحكاما استنباطية.
يرتبط باسم بيانو إقامة علم الحساب نسقا استنباطيا deductive system لكنه أسهم أيضاً في إعادة صياغة الهندسة الإقليدية كي تكون أكثر إحكاما مما جاء بها صاحبها، كما شارك في إقامة الاتجاه اللوجستيقي Logixtic وهو رد التصورات في الرياضيات إلى تصورات منطقية بحتة.
[انظر: د. محمود فهمي زيدان، معجم أعلام الفكر الإنساني، المجلد الأول، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1984، ص 1139]. (المترجم).

(2) «جوتلوب فريجه» Gottlob Frege وُلد في «فسمار» Wismar في الثامن من نوفمبر سنة 1848، وتوفي في «بادكلينن» Bad Kleinen (في إقليم مكلمبورج) في السادس عشر من يوليو سنة 1925. من أكبر الرياضيين الألمان في النصف الثاني من القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. امتاز بعقلية رياضية منطقية، واهتم بتطوير جزء كبير من أبحاث المنطق الرياضي، بخاصة فيما عُرف بالمذهب اللوجستيقي الذي تبلور في صورته النهائية في «مبادئ الرياضيات» Principia Mathematica (1910- 1913) الذي اشترك فيه «رسل» و«وايتهد». ومن أهم أبحاث «فريجه» «أسس الحساب» Die Grundlagen der Artihmetik (1848)، «الدالة والتصور» (1891) Funktion und Begriff، و«القوانين الأساسية لعلم الحساب» (1893) Grundgestze der Arithmetik، «الفكر: بحث منطقي» (1918- 1919) Der Gedanke: Eine Logische untersuchung. هذا إلى جانب العديد

.(Gillies, 1982

كانت فكرة «رسل» الأساسية هي رد الرياضيات إلى المنطق. ولتوضيح ذلك دعنا نفحص الحقيقة المنطقية التي تقول: «كل العُزّاب غير متزوجين»، إننا لسنا في حاجة للقيام بعمل تجريبي لفحص «العُزّاب» كي نتحقق من صدق هذه الحقيقة. فعندما نفهم من تعريف الأعزب إنه رجل غير متزوج، فسيصبح من الواضح أن كل العُزّاب غير متزوجين. أو بعبارة أخرى، فإن هذه الحقيقة تتصف بأنها فارغة Empty، إنها مجرد اصطلاح لغوي، أو عبارة يتوقف صدقها على تعريفها.

كان «رسل» يأمل في التوصل إلى إثبات إمكان رد الرياضيات إلى المنطق، وهو ما يعرف باسم «النزعة المنطقية»[1] Logicism. وإذا صحت

من المؤلفات الأخرى والتي يتوجها جميعا كتابه في «التصورات» (1879) .Begriffsschrift

انظر: د. ماهر عبد القادر محمد، فلسفة الذرية المنطقية- برتراند رسل- التيار الواقعي التحليلي، الجزء الأول، دار المعرفة الجامعية، ص 80]. (المترجم).

(1) النزعة المنطقية Logicism اتجاه في فلسفة الرياضة قاده «رسل» و«فريجه»، تصبح حقائق الرياضيات- بناء عليه- حقائق منطقية (Oxford Dictionnary of Philosophy, P. 224). وهو غير اتجاه اللوجسطيقا Logistics الذي بدأ من أفلاطون قديما ويدل على الحساب العملي في مقابل علم العدد النظري، واللوجسطيقا أيضاً تعني المنطق الصوري. (المُراجع).

وهو يرمي أيضاً إلى إعطاء مكان الصدارة للمنطق في البحث الفلسفي فيهمل الاعتبارات السيكولوجية والأخلاقية ويحاول رد العلاقات جميعها إلى علاقات منطقية (المعجم الفلسفي، مجمع اللغة العربية، المطابع الأميرية، عام 1979، ص 200).

والنزعة المنطقية (أو المدرسة المنطقية) تُعَد إحدى الاتجاهات التي بحثت في أصول الرياضيات. ويرى أصحاب هذه النزعة إرجاع الرياضيات إلى المنطق، أي إرجاع المفاهيم الرياضية إلى مفاهيم منطقية. ومن ثم تصبح الرياضيات من حيث المفاهيم والبرهان منطقية. وبذلك يمكن القول أن الرياضيات تمثل

النزعة المنطقية فإن الحقائق الرياضية ستكون في جوهرها من نوع الحقيقة نفسها القائلة «إن كل العُزّاب غير متزوجين»، وعلى ذلك يمكننا أن ندرك الحقائق الرياضية بمعزل عن التجربة، إلا أن مثل هذه الحقائق هي فارغة أساسا، إنها مجرد اصطلاحات لغوية أكثر منها تعبيرا عن عالَم الواقع. ولقد أدى هذا إلى صياغة جديدة للمذهب التجريبي، والتي أُطلق عليها اسم «التجريبية المنطقية» Logical Empiricism. وهكذا تنقسم المعرفة إلى نوعين: معرفة تتعلق بالحقائق المنطقية، وهي بطبيعة الحال مستقلة عن التجربة وتتكون من تحصيلات حاصل فحسب، فهي حقائق فارغة يتم التوصل إليها عن طريق التعريف، وتدخل الرياضيات ضمن هذا النوع من المعرفة. أما النوع الثاني فيتضمن المعلومات الهامة حقا المتعلقة بالعالَم، والمستندة على الخبرة[1] experience.

منطقا متطورا، وأن المنطق هو العمق الفكري والقاعدة الأساسية للرياضيات. ويتضح الارتباط الوثيق بين المنطق والرياضيات في تعريف «رسل» للرياضيات البحتة بقوله: «الرياضة البحتة هي طائفة القضايا التي تأخذ هذه الصورة: «ق يلزم عنها ك » حيث ق، ك قضيتان تشتملان على متغير واحد، أو جملة متغيرات هي بذاتها في القضيتين، علما بأن كلا من ق، ك لا تشتمل على ثوابت غير الثوابت المنطقية. [انظر: برتراند رسل، أصول الرياضيات جـ1، ترجمة د. محمد مرسي أحمد، ود. أحمد فؤاد الأهواني، دار المعارف، القاهرة، 1965، ص 31]. ويؤكد «رسل» أن «الرياضة والمنطق... كلاهما تطور في الأزمنة الحديثة، فأصبح المنطق أكثر رياضيا، والرياضة أكثر منطقية، مما ترتب عليه استحالة وضع خط فاصل بينهما، إذ الواقع أن الاثنين شيء واحد. والخلاف بينهما كالخلاف بين الصبي والرجل، فالمنطق شباب الرياضيات، والرياضيات تمثل طور الرجولة للمنطق». [انظر رسل، مقدمة الفلسفة، ترجمة محمد مرسي أحمد ود. أحمد فؤاد الأهواني، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، 1980، ص 208]. (المترجم).

(1) فضلنا أن نترجم Experience بـ «الخبرة» لنعني بها الخبرة التي يكتسبها الإنسان في حياته عامة، وذلك من أجل أن نحتفظ بـ«التجربة» للفظ experiment

كانت الخطوة الأولى في تطور النزعة التجريبية المنطقية هي إثبات إمكان رد الرياضيات إلى المنطق، وقد حاول «فريجه» بالفعل التدليل على أنه يمكن رد الحساب إلى المنطق. غير أن «رسل» استطاع أن يضع يده على التناقض المتضمن في النسق المنطقي لفريجه، وهو ما يُعرف الآن «بمفارقة رسل»(1) Russell's Paradox.

ويمكن صياغة هذه المفارقة بطريقة بسيطة كما يلي: لنفحص عدة مجموعات، كمجموعة من الرجال، أو مجموعة أصابع اليد اليسرى لرئيس الولايات المتحدة. فهاتان المجموعتان ليستا في ذاتهما أعضاء.

وعلى ذلك فإن مجموعة من الرجال هي مجموعة ولكنها ليست

لنضفي عليها طابعا علميا، ونقصرها على الخبرة التي يكتسبها الإنسان في المجالات العلمية فحسب، لا سيما بعد أن لاحظنا أن أستاذنا الدكتور ذكي نجيب محمود في ترجمته لكتاب جون ديوي: المنطق- نظرية البحث (دار المعارف، القاهرة، 1969، ص 819). قد أفرد معجم مصطلحات في نهاية الكتاب، وخصّ كل لفظ من اللفظين المشار إليهما بترجمة مختلفة، فترجم experience بـ«الخبرة» وexperiment بـ«التجربة العلمية»، واكتفينا بترجمة اللفظ الأخير بـ«التجربة» اختصارا. (المترجم).

(1) صاغ «رسل» هذه المفارقة على النحو التالي: «إن الفئة عادة لا تكون عضوا في ذاتها، فالجنس البشري مثلا ليس رجلا، والآن فلنشكل تجمعا من جميع الفئات التي لا تكون أعضاء في ذاتها. فهذه فئة، فهل هي عضو في ذاتها أم ليست عضوا في ذاتها؟ إذا كانت عضواً في ذاتها لكانت فئة من تلك الفئات التي ليست أعضاء في ذاتها، أي أنها ليست عضوا في ذاتها، وإذا لم تكن عضوا في ذاتها، لما كانت واحدة من تلك الفئات التي ليست أعضاء في ذواتها. وهكذا فإن كل فرض من الفرضين- أنها عضو في ذاتها، وليست عضوا في ذاتها- يستلزم نقيضه، وهذا تناقض.

Russel, B.,: Introduction to Mathematical Philosophy, P. 136].

نقلاً عن: د. محمد مهران، فلسفة برتراند رسل، دار المعارف، القاهرة، 1976، 273]. (المترجم).

رجلا، ومن ثمّ فهي ليست عضوا في فئة الرجال. وعلى نحو مماثل يمكن القول إن مجموعة أصابع اليد اليسرى للرئيس، هي ليست إصبعا، ومن ثمّ فهي في ذاتها ليست عضوا في نفسها. ومن جانب آخر فإن هناك مجموعات معينة هي أعضاء في ذات نفسها، مثل مجموعة كافة المجموعات. ولنفحص إذن مجموعة كافة المجموعات التي كل مجموعة منها هي في ذاتها ليست عضوا في نفسها. هل هذه المجموعة الكبيرة التي تضم كافة المجموعات، هل هي عضو في ذات نفسها؟ إذا كانت عضوا، فهي ليست مجموعة، وإذا كانت ليست كذلك فهي مجموعة وهذا تناقض.

جاء اكتشاف هذه المفارقة عام 1901 تتويجا لأخصب مراحل «رسل» الإبداعية في مجال الفلسفة النظرية، والتي استمرت حتى قيام الحرب العالمية الأولى. لقد اعتزم «رسل» إعادة بناء النزعة المنطقية عند «فريجه» على نحو يخلو من التناقض. وأثناء تحقيقه لهذه الغاية توصل إلى نظريته في الأوصاف[1] Theory of Descriptions (نشرت عام 1905) ونظريته في

---

(1) إن «نظرية الأوصاف» لرسل هي ببساطة طريقة لتحليل القضايا (أو العبارات) التي ترد فيها جمل وصفية، وتهدف هذه النظرية إلى استبعاد مثل هذه الجمل التي ليست بأسماء حقيقية، وبالتالي استبعاد الكائنات غير الواقعية. ولو صح ذلك لكان لهذه النظرية هدف مزدوج وهو تمييز الصور المنطقية للقضايا عن الصور النحوية، وهو هدف رئيسي في فلسفة المنطق عند «رسل» وإبعاد الكائنات الزائفة تلك التي لا نكون على معرفة بها في حد ذاتها. وبهذا المعنى ترتبط نظرية الأوصاف بشكل متسق وبقية أجزاء فلسفته اللغوية والأنطولوجية. وبالقاعدة الكبرى في هذه الفلسفة أعني قاعدة صل أوكام».
(د. محمد مهران، فلسفة براترند رسل، ص 283).
ولقد سُمّي هذا «النصل» بنصل «أوكام» نسبة إلى «وليم الأوكامي» الذي عاش في النصف الأول من القرن الرابع عشر، وعُرِف في تاريخ الفلسفة بمبدئه المشهور الذي شاع في صورة النص الآتي: «لا يجوز لنا أن نُكثر من الكائنات بغير ضرورة تدعو إلى ذلك»، غير أن النص الذي ورد في كتاباته مختلف عن هذه العبارة التي شاعت عنه وإن تكن خلاصة الرأي في النصين واحدة؛

الأنماط[1] Theory of Types (نُشرت عام 1908). وقد تم التوصل إلى استنباط الرياضيات من مقدمات منطقية خالصة في ثلاثة مجلدات ضخمة تحت اسم «برنكبيا ماتماتيكا»[2] Principia Mathematica.

=

والنص المذكور في كتاباته هو: «إنه من الخطأ أن نصطنع عددا أكثر فيما يمكن أن تستغني فيه بعدد أقل»، ومعنى ذلك أنه مهما يكن نوع العلم الذي أنت مشتغل به، فإن وجدت أن تعليلك للظواهر التي هي موضوع بحثك لا يستلزم منك الزعم بوجود كائن ما، فليس من الصواب أن نفترض وجود ذلك الكائن. ويقول «رسل» وهو في معرض الحديث عن «نصل أوكام»: «إنني وجدت هذا المبدأ مفيدا أكبر الفائدة في التحليل المنطقي».

وتطبيقا لهذا المبدأ الهام حذف «رسل» ما حذف من الكائنات التي افترض وجودها الفلاسفة بغير موجب بل التي افترض وجودها «رسل» نفسه في بدء حياته الفلسفية، ومن هذه الكائنات المحذوفة مسميات الألفاظ الكلية.

[:زكي نجيب محمود، برتراند رسل، سلسلة نوابغ الفكر الغربي، دار المعارف، الطبعة الثانية، القاهرة، ص ص 70- 71]. (المترجم).

(1) تقرر نظرية الأنماط أن العبارات غالبا ما تصبح لغوا بسبب وضع ألفاظ من أنماط منطقية مختلفة في السياق نفسه، فإن اللفظ أو الرمز قد يشكل جزءا في قضية ذات مغزى ويكون له معنى، دون أن يكون من الممكن دائما استبدال لفظ أو رمز آخر به في القضية نفسها أو في أية قضية دون أن ينتج عن ذلك لغو. وعلى ذلك فإن «بروتس قتل قيصر» قول له مغزى، لكن «قتل قتل قيصر» مجرد لغو، فلا يمكن أن نضع قتل مكان «بروتس» مع أن كلا اللفظين يحمل معنى، وبالتالي فهما من نمطين منطقيين مختلفين.

وعلى أية حال فإن هذه النظرية- فيما يبدو- لم تكن نظرية دقيقة خالية من الصعوبات، ومن هنا كانت هدفا للانتقادات والتعليقات. مع أنها في الوقت نفسه كانت- من حيث مبدئها على الأقل- ذات تأثير ليس فقط على فلاسفة الوضعية المنطقية، بل وعلى غيرهم من فلاسفة التحليل الآخرين.

[انظر: د. محمد مهران، فلسفة برتراند رسل، ص ص 276- 277]. (المترجم).

(2) كتاب «برنكبيا ماتماتيكا» يُعَد حدا فاصلا بين عهدين للدراسة المنطقية، والغاية

=

وقد شارك «الفريد نورث وايتهد»[1] Alfred North Whitehead في

=

التي قصدا إليهم المؤلفان «رسل» و«وايتهد» من هذا الكتاب هي تحليل الرياضيات تحليلا يردها إلى أصولها المنطقية، ثم تحليل المبادئ المنطقية نفسها تحليلا ينتهي بنا إلى عدد قليل من الفروض التي منها نستطيع أن نستنبط كل قواعد المنطق وكل قواعد الرياضة معا، بحيث تزول الفوارق بين الرياضة والمنطق. وكتاب Principia Mathematica ومعناها «أصول الرياضة» صدر الجزء الأول منه عام 1910، والثاني 1911، والثالث 1913. وقد آثر الدكتور زكي نجيب محمود أن يحتفظ لهذا الكتاب باسمه الأصلي بين قرّاء العربية، وإبرازا لمكانته وقيمته من جهة، وتمييزا له- من جهة أخرى- من كتاب آخر لـ «برتراند رسل» عنوانه Principles of Mathematics ومعناها أيضاً «أصول الرياضة». [انظر: د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، الطبعة الأولى، هامش ص 338]. (المترجم).

(1) «الفرد نورث وايتهد» Alfred North Whitehead عالم رياضيات إنجليزي أسهم في تكوين المنطق الرياضي وفي فلسفة العلوم. ولد في 15 فبراير عام 1861 في رامسفيت، في مقاطعة كنت (إنجلترا)، وتوفي في كيمبردج، في ولاية ماساشوستس الأمريكية، في 30 ديسمبر عام 1947. وقد روي في: «من سيرتي الذاتية» (1941) كيف عمل مدرسا وكيلا ثم مدرسا محاضرا في الرياضيات في ترينيتي كوليج في كيمبردج (1885)، وكيف قام بتدريس الرياضيات التطبيقية والميكانيكا في جامعة لندن (1911). والهندسة في يونيفرسيتي كوليج وإمبريال كوليج. وقد وجد نشاط وايتهد العلمي الخالص أرقى أشكال تعبيره في «المبادئ الرياضيات» [برنكيبيا ماتماتيكا] (ثلاثة أجزاء 1910- 1913) الذي كتبه بالتعاون مع «برتراند رسل»، والذي يُعَد قمة من قمم العطاء الفكري في ذلك العصر. وكان أحال نفسه على التقاعد عام 1924 عندما دعته جامعة هارفارد إلى مزاولة التدريس من جديد: تدريس الفلسفة هذه المرة، لا الرياضيات. وكان قد صدر له حتى ذلك التاريخ «مبادئ المعرفة الطبيعية» (1919)، و«مفهوم الطبيعة» (1920)، وقد تأكد من خلال هذين العملين، اهتمامه بالفلسفة. أما المراحل الرئيسية لهذا التطور من العلم نحو الفلسفة فتمثلت بالأعمال الآتية: «العلم والعالم الحديث» (1926)، «السيرورة =

هذا العمل الذي نشر ما بين عامي 1910 و1913.

بدا ظهور كتاب «برنكبيا ماتماتيكا» في ذلك الوقت وكأنه دليل لا يتطرق إليه شك على صحة النزعة المنطقية، غير أننا إذا عدنا إلى تلك الفترة لأدركنا أنه كانت هناك بعض الصعوبات منذ البداية. فلم يكن واضحا أن نظرية «رسل» المعقدة عن الأنماط هي بالفعل جزء من المنطق.

كما اضطر «رسل» إلى استخدام بديهيات- مثل بديهتي اللاتناهي Infinity والاختيار Choice- لم تبد بدورها ذات طابع منطقي على نحو كامل. وقد قدم عالم الرياضيات الألماني «إرنست زيرميلو»[1] Ernst

---

والواقع» (1929)، و«مغامرات الأفكار» (1933).
إن فلسفة وايتهد، التي يرتبط كل مفهوم فيها بـ»موضوع أزلي» معين، قابلة للتطبيق أيضاً على الدين وعلى التربية، كما حاول أن يبرهن على ذلك في «تطور الدين» (1926)، وفي «أهداف التربية» (1928)، وقد كان لتأثير «جون ديوي» و«وايتهد» المزدوج، فيما يتصل بالعلوم والمذهب الإنساني دوره في منح جامعة هارفارد مكانة مميزة على الصعيد التربوي، وفي أمريكا على الوجه الأخص. فالتربية كما- يقول وايتهد: «قوامها رؤية يومية للعظمة». وهذه العبارة تلخص تعاليمه خير تلخيص. إن وايتهد الذي بقي مواطناً إنجليزياً، أحب الإقامة في أمريكا، وكان معجباً بالمؤسسات الأمريكية.
[انظر: جورج طرابيشي، معجم الفلاسفة، دار الطليعة، بيروت، 1997، ص ص 731- 732]. (المترجم).

(1) وُلد «إرنست فردريك فردنالد زيرميلو« Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo في السابع والعشرين من يونيه عام 1871 في برلين بألمانيا، وتوفي في الحادي والعشرين من مايو عام 1953. وكان والده أستاذا جامعيا، ومن ثم نشأ في كنف أسرة شجعته على مزاولة العمل الأكاديمي. في ذلك الوقت كان من عادة الطلاب في ألمانيا ألا يقتصر الطالب منهم على الدراسة في جامعة واحدة، بل عليه أن يدرس في عدة جامعات، وهذا ما فعله «زيرميلو« بالضبط. ومن ثم درس في ثلاث جامعات تقريبا، هي: «برلين» Berlin و«هيل» Halle و«فرابرج» Freiburg. وغطت الموضوعات التي درسها مجالات معرفية واسعة شملت الرياضيات والفيزياء والفلسفة. وتحت تأثير نخبة رائعة من

Zermelo منهجا بديلا للتعامل مع مفارقة رسل، ونُشر هذا المنهج الذي عُرف بنظرية المجموعة البديهية عام 1908.

وقد كانت نظرية الأنماط لرسل تتمتع بأنها النسق الأكثر تماسكا وتأثيرا، لكن اتجاه «زيرميلو» عضدته بديهية جديدة خرجت إلى الوجود عام 1922 على يد كل من «ثورالف سكوليم»[1] Thoralf Skolem و«أبراهام فرانكل»[2] Abraham Frankel. صارت بعدها نظرية المجموعة البديهية أكثر بساطة وأشد تأثيرا، وتمتعت بقبول واسع كأحد الأصول التي يقوم عليها علم الرياضيات.

ورغم ذلك، لا تزال نظرية الأنماط تحتفظ بقدر من الأهمية. لكن أعنف لطمة وجهت إلى النزعة المنطقية عند «رسل» حدثت عندما نشر عالم الرياضيات التشيكي الذي كان عضوا بجامعة ڤيينا «كورت جودل»[3] Kurt

---

الأساتذة اتجه «زيرميلو» للبحث في الرياضيات وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة برلين عام 1894 عن بحث بعنوان: «حساب التغيرات» تحت إشراف عالم الرياضيات «كارل وليم فرسترس» Karl Wilhelm Weierstrass (المترجم).

(1) «ثورالف سكوليم» Thoralf Skolem عالم رياضيات نرويجي عُرف فقط من خلال مؤلفاته المتعلقة بالمنطق الرياضي ونظرية المجموعات. ولد في الثالث والعشرين من مايو عام 1887، وتوفي في الثالث والعشرين من مارس 1963. (المترجم).

(2) «أودلف أبراهام فرانكل» ولد في السابع عشر من فبراير 1891 بألمانيا ونشأ بها، غير أنه توفي في الخامس عشر من أكتوبر عام 1965 في القدس بإسرائيل، وعرف باسم «أبراهام فرانكل». كان عالم رياضيات إسرائيليا، درس الرياضيات في جامعات «ميونخ» Munich و«برلين» Berlin و«ميربرج» Marburg و«برسلي» Breslau. وبعد انتهاء مراحل تعليمه، حاضر في جامعة «ميربرج» منذ عام 1916، وقد شغل منصب أستاذ عام 1922. (المترجم).

(3) ولد الرياضي والمنطقي «كورت جودل» Kurt Godel في الثامن والعشرين من إبريل عام 1906 بمدينة «برنو» Brno التي كانت تتبع حينئذ النمسا، والتي

Godel بحثا عام 1931 بعنوان: «حول قضايا غير قابلة للبت صوريا في برنكبيا ماتيماتيكا وأنساق ذات صلة»، ويمكننا القول إن النتيجة التي توصل إليها «جودل» هي- على نحو ما- أكثر بساطة من تلك التي توصل إليها عالم المنطق الأمريكي «جون روسر»[1] John Rosser عام 1936.

ووفقاً لمبرهنة «جودل- روسر»، من الممكن وضع قضية حسابية a proposition of arithmetic لا يمكن البرهنة عليها استنادا إلى كتاب «أصول الرياضيات» (برنكبيا ماتيماتيكا) شريطة أن يكون الكتاب متسقا، ولكن يستدل على صحتها بحجة بسيطة من خارج الكتاب. يمثل هذا الفرض حقيقة من حقائق الرياضيات، ومن ثم فهو حقيقة من حقائق علم الحساب

=

تخضع الآن لسيادة الجمهورية التشيكية، وتوفي في الرابع عشر من يناير عام 1978 بمدينة «برنستون» Princeton بولاية نيوجيرسي بالولايات المتحدة الأمريكية.

وقد عُرف «جودل» بالمبرهنة التي قدمها، وهي «مبرهنة اللااكتمال» incompleteness theorem والتي نشرها واقترنت باسمه عام 1931، عندما كان في الخامسة والعشرين من عمره، أي بعد حصوله على الدكتوراه بعام واحد من جامعة ڤيينا. وتنص مبرهنة اللااكتمال على أنه توجد في نطاق أي نسق رياضي منطقي محكم، مسائل لا يمكن إثباتها أو نقضها على أساس من بديهيات ذلك النسق، وإذن فمن غير المؤكد أن لا تؤدي بديهيات علم الحساب الأساسية إلى نشوء بعض التناقضات. ولقد كان لهذا البرهان أثر عظيم في تقدم المنطق الرياضي. (المترجم).

(1) «جون باركلي روسر» John Barlley Rosser (1907- 1989) عالم رياضيات ومنطقي أمريكي، قدم في عام 1936 برهانا دقيقا على مبرهنة اللااكتمال لجودل. كما طور ما يعرف الآن باسم Rosser Sieve وهي طريقة لإيجاد جميع الأعداد الأولية التي لا تزيد عن عدد ن وذلك بكتابة جميع الأعداد من 2 إلى ن، ثم حذف مضاعفات العدد 2 ثم مضاعفات العدد 3، والاستمرار في ذلك حتى يتم حذف جميع مضاعفات الأعداد الأولية.

وقد تم تعيينه في منصب مدير مركز أبحاث العلوم الرياضية الخاص بالجيش داخل الجامعة، كما ألف عددا من الكتب المدرسية في الرياضيات. (المترجم).

التي لا يمكن استنباطها من بديهيات رسل المنطقية (على افتراض أنها متسقة). ولا يمكن ببساطة معالجة الموقف هنا بإضافة المزيد من البديهيات إلى الكتاب، حيث أن الدليل الذي قدمه «جودل» يمكن تكراره في هذا النسق المتسع.

إن مبرهنة اللااكتمال incompleteness theorem التي أتى بها «جودل» توضح أن ثمة نسقا منطقيا على غرار ما أورده رسل ليس بمقدوره أن يتناسب مع كافة العلوم الرياضية.

وقد ابتعد معظم الفلاسفة منذ «جودل» عن النزعة المنطقية، بالرغم من وجود عدد غير قليل منهم لا يزال يحدوه الأمل في إحياء هذه النزعة في صورة معدلة. وخلال الفترة ما بين عامي 1910 و1930، صارت النزعة المنطقية وصفا لعلم الرياضيات، الذي صادفته بعض العقبات التي بدت معقولة ظاهريا بصفة عامة.

وهكذا، أيدت جماعة ڤيينا النزعة المنطقية في العشرينات متأثرة في ذلك برسل. وقد عبر «رودلف كارناب»[1] Rudolf Carnap عن وجهة نظر

---

(1) «رودلف كارناب» Rudolf Carnap (1891- 1970) الذي يُعد من أبرز ممثلي الفلسفة الوضعية في فلسفة العلم والمنطق، ولد عام 1891 في رونز دورف Rons-dorf، بالقرب من بارمن Barmen بألمانيا. وقد درس في جامعتي فرايبورج Freiburg وينا Jena من عام 1910 حتى 1914 متخصصا في الفيزياء والرياضيات والفلسفة. وقد تتلمذ في ينا على يد جوتلوب فريجه G. Frege.

وبعد خدمته العسكرية في الحرب العالمية الأولى، عاود دراسته في جامعة ينا وحصل منها عام 1921 على درجة الدكتوراه في الفلسفة عن بحث بعنوان (المكان: محاولة للإسهام في نظرية العلم): Space A Contribution to the Theory of Science الذي طبع بعد ذلك بعام (1922) في مجلة الدراسات الكانطية Kantstudien، وعلى الرغم من أن الرسالة لا يمكن- بالطبع- أن تُعد صياغة متطورة للوضعية المنطقية، إلا أنها تحتوي بالفعل على كثير من

=

العناصر الأساسية لفكر «كارناب» الفلسفي، وبخاصة، الميل للنظر إلى المناقشات أو المشكلات الفلسفية بوصفها راجعة إلى الفشل في تحليل التصورات والمفاهيم المستخدمة، تحليلا منطقيا. مع الالتزام بفلسفة تجريبية أساسية مزودة بمناهج المنطق الحديث والرياضيات.

وفي عام 1926 ذهب «رودلف كارناب» إلى جامعة ڤيينا كمحاضر بلا راتب Privatdozent (حيث يقوم الطلاب بدفع راتبه) وشارك بنشاط كبير في مناقشات جماعة ڤيينا، الذي أصبح فيما بعد أحد أعلامها المبرزين. وقد نشر عام 1928 أول أعماله أو مؤلفاته الكبيرة وهو (البناء المنطقي للعالم) The Logical Structure of the World على أساس من مخطوط قد سبق أن أكمله عام 1925.

وأسس «كارناب» مع «هانز ريشنباخ» (في برلين) مجلة جديدة هي مجلة «المعرفة» Erkenntnis (فيما بين عامي 1930، 1940)، للفلسفة العلمية. كما قبل بعد ذلك بعام كرسي الفلسفة الطبيعية في قسم العلوم الطبيعية بالجامعة الألمانية في براغ Prague، ولقد حول «كارناب» اهتمامه- باستمراره في علاقته بجماعة ڤيينا- على نحو متزايد، إلى مشكلات المنطق واللغة وأسس الرياضيات. وقد كانت ثمرة ذلك، ظهور ثاني مؤلفاته عام 1934 بعنوان: (البناء المنطقي للغة) The Logical Syntax of Language. نزح كارناب في ديسمبر من عام 1935 إلى أمريكا، وحصل على عمل دائم كأستاذ للفلسفة بجامعة شيكاجو. وظل يقوم بالتدريس فيها حتى 1952.

وأصدر أثناء وجوده في شيكاجو. بالاشتراك مع أوتو نيوراث وتشارلز موريس C.W. Morris: (الموسوعة الدولية للعلم الموحد) International Encyclopedia of Unified Science (التي كانت تؤكد أوليا توحيد الألفاظ العلمية أكثر من القوانين العلمية) ولذا انصرف «كارناب»- تطويرا منه لفكرته الخاصة بالبناء المنطقي)- إلى دراسة السيمانطيقا (أو علم المعاني)، ومن ثم نشر على التوالي:

- (مقدمة في علم المعاني) Introduction to Semantics، عام 1942.
- و(الصياغة الصورية للمنطق) Formalization of Logic، عام 1943.
- و(المعنى والضرورة) Meaning and Necessity، عام 1943.

=

الجماعة خير تعبير في دفاعه عن النزعة المنطقية (كارناب، 1931) في ندوة عن أصول الرياضيات نشرت عام 1931 بجريدة «المعرفة» Erkenntnis التي كانت تصدرها جماعة ڤيينا.

ولنعد الآن إلى عام 1912 حينما نشر «رسل» أبحاثه عن الاستقراء في كتابه «مشكلات الفلسفة» The Problems of Philosophy. في هذه المرحلة اعتقد «رسل» أنه استطاع هو و«وايتهد» Whitehead أن يؤسسا النزعة المنطقية كتبرير ملائم لأصل الرياضيات. وتجلت الخطوة التالية في التطور الذي طرأ على النزعة التجريبية المنطقية الجديدة والذي تمثل في توضيح أن المعرفة العلمية، على عكس المعرفة الرياضية، تستند إلى التجربة. ولكن إذا كانت المعرفة العلمية يتم التوصل إليها عن طريق الملاحظة بواسطة استدلالات استقرائية (وفقا للنزعة الاستقرائية)، فإن ذلك يثير مشكلة كيفية تبرير مثل هذه الاستدلالات.

فكما رأينا، تمثل رد فعل «رسل» على هذه المشكلة في افتراضه «مبدأ للاستقراء» a principle of induction وتأكيده لأهمية مفهوم الاحتمال. لكن «رسل» نفسه لم يواصل هذه الأبحاث إلى حد أبعد مما وصل إليه، فمع اندلاع الحرب العالمية الأولى انصرف اهتمامه عن الفلسفة النظرية Theoretical Philosophy واتجه نحو السياسة الإصلاحية الراديكالية radical politics. وأثناء الحرب العالمية الأولى، انخرط «رسل» في حملة تدعو إلى السلام، حُرِم على أثرها من وظيفته كمحاضر للفلسفة في كليتي ترينتي وكيمبردج عام 1916، وسجن لستة أشهر عام 1918. وطيلة الاثنين

= ثم تغير اهتمامه منذ حوالي عام 1944، تدريجيا تجاه مشكلات الاحتمال والاستقراء. ولقد بلغ هذا الاهتمام عنده، ذروته ومداه، في كتابه الذي عنوان: (الأسس المنطقية للاحتمال) Logical Foundations of Probability عام 1950. وقد قبل «كارناب» كرسي الفلسفة بجامعة كاليفورنيا عام 1954 الذي أصبح شاغرا بعد وفاة صديقه هانز ريشنباخ. واعتزل التدريس عام 1961، وتوفي عام 1970. (المترجم).

وخمسين عاما التي تبقت من عمره المديد، كان «رسل» يعود إلى الفلسفة النظرية من وقت إلى آخر، لكن جل وقته كان مكرسا للقضايا الاجتماعية والسياسية. وفي عام 1961، سُجن «رسل» مرة أخرى وهو في التاسعة والثمانين، لكن هذه المرة سجن لمدة أسبوع واحد لاشتراكه في حملة تطالب بنزع الأسلحة النووية.

لكن ثمة أبحاثا في الاحتمال والاستقراء قام بها عدد من فلاسفة العلم الشبان في كيمبردج، وهم: «جونسون» W. E. Johnson، و«جون ماينارد كينز» John Maynard Keynes (قبل أن يتجه إلى علم الاقتصاد)[1]،

(1) فيما يخص مسائل الاحتمال والاستقراء لا شك أن «رسل» قد تأثر بـ «كينز» (ومن المؤكد أن العكس أيضاً صحيح). ومن ثم كتب «رسل» في تصدير كتابه «مشكلات الفلسفة»: لقد حصلت على مساعدة قيمة من الكتابات التي لم تنشر... للسيد «كينز»... فيما يخص الاحتمال والاستقراء (1912, p. v). بينما يقول «كينز» في مقدمة كتابه «رسالة عن الاحتمال»: «ربما يلاحظ البعض تأثري بـ «جونسون»، و «مور»، و «برتراند رسل»، أي بعبارة أخرى تأثري بمدرسة كيمبردج التي كانت لها أفضال علي كثير من كتّاب القارة الأوروبية، ولا تزال كيمبردج تحمل علي نحو متصل ومباشر التقليد الإنجليزي الذي تركه «لوك» و«باركلي» و «هيوم»، و «مل، و «سدجويك» (1912). والجدير بالملاحظة هنا أن «كينز» لا يذكر «رسل: وحسب، بل يذكر أيضاً «مور». وقد أوضحت الأبحاث الحديثة في تاريخ الأفكار أن هذا الاعتراف بتأثير «مور» جاء في محله. ففي عام 1903 نشر «مور» رسالته الشهيرة عن الأخلاق: «المبادئ الأخلاقية». وقد أبدى «كينز» إعجابه بهذا العمل، ولكنه رأى ضرورة تغيير وتطوير الأفكار المطروحة في بعض الجوانب. وقد قاده هذا الاهتمام بالأخلاق إلى الاهتمام بالاحتمال. وهكذا فإن اهتمام «كينز» بمشكلات الاحتمال والاستقراء نشأ من التقاء رافدين منفصلين من روافد التأثير، أحدهما كان إشكالية الاستقراء والمنهج العلمي، التي كانت مبحثاً لـ «رسل» في ذلك الوقت، والتي تشكل نقطة اهتمامنا في هذا الكتاب. والآخر هو إشكالية الأخلاق التي كان «مور» يبحث فيها. ولن أتناول في هذا الكتاب آراء «مور» في الأخلاق، وارتباطها بمسائل الاحتمال والاستقراء، وإنما سأحيل القارئ

و«هارولد جيفرييز» Harold Jeffreys، و«فرانك رامزي» Frank Ramsey. تبنى هؤلاء المفكرون نهجا معينا لمعالجة المشكلة التي عرفت «بالبايزية»[1] Bayesianism، وهي نظرية لا تزال تحظى بتأييد عدد غير قليل حتى اليوم. فالعديد (بل الأغلبية) من الاستقرائيين هم بايزيون Bayesians (أي من أتباع توماس بايز)، وأيضاً العديد (بل السواد الأعظم) من البايزيين هم استقرائيون. لذلك فغالبا ما يُنظر إلى النظريتين بوصفهما شيئا واحدا. لكن ينبغي من وجهة نظري التمييز بينهما، إذ في وسع المرء في واقع الأمر، أن يكون استقرائيا لكن ليس في مقدوره أن يكون بايزيا (من أتباع بايز)، والعكس صحيح. ولتوضيح الاختلاف بين النزعة الاستقرائية والنزعة البايزية، دعونا نستعرض بإيجاز تاريخ البايزية.

إن هذه النظرية ليست قديمة قدم المذهب الاستقرائي، إذ ظهرت قبل القرن العشرين بزمن طويل، وكان أول ظهور لها، في واقع الأمر، في القرن الثامن عشر.

وقد سميت البايزية على اسم عالِم الرياضيات الإنجليزي «توماس بايز» Thomas Bays (1702- 1761)، الذي نُشرت إسهاماته الهامة في نظرية الاحتمال بعد وفاته عام 1763.

تلقت الجمعية الملكية بحث «بايز» عن طريق صديقه «ريتشارد برايس» Richard Price (1723- 1791)، الذي كتب تمهيداً وملحقاً أرفقهما به. وبما أن ما كتبه برايس يُعد إضافة هامة، لذا يقتضي الإنصاف اعتبار البحث عملا مشتركا بينهما، أسس بموجبه «برايس» إلى جانب «بايز» الاتجاه البايزي.

المهتم إلى سكيديلسكي 1983، وباتيمان 1988، وإلى كتاب سوف يصدر قريباً لديفيس عن «التطور الفلسفي لكينز». (المؤلف).

(1) البايزية Bayesianism نسبة إلى اللاهوتي الإنجليزي توماس بايز (1702- 1761) وقد كتب كتابا عنوانه «محاولة لحل مشكلة في نظرية المصادفات» نشره صديقه برايس Price عام 1763. (المراجع).

وقد تأثر «برايس» بشدة بمناقشات «هيوم» Hume التي تناولت الاستقراء عام 1748. وكما أوضحت من قبل، فإن «هيوم» يقول بأن تعميما مثل: «كل الغربان سوداء» أو تنبؤا كالقول بأن: «الغراب الذي سوف تقع عيناي عليه بعد قليل سيكون أسود اللون» لا يمكن الوصول إليه بواسطة الاستنباط المنطقي من تقارير عن ملاحظة أي عدد من الغربان السوداء، مهما كثر. حتى لو تم ملاحظة ألوف مؤلفة من الغربان السوداء، إذ قد يحدث أن يكون للغراب التالي الذي نصادفه لوناً آخر مختلفاً.

اعتقد «برايس» أن حساب الاحتمالات عند «بايز» يمكن استخدامه لحل هذه المشكلات التي أثارها هيوم[1]. فالفكرة بسيطة، وهي أن الدليل evidence الذي يستند إلى الملاحظة لا يمكنه أن يقدم تنبؤا أو تعميماً «يقينياً» certain، لكن يمكنه أن يجعل كليهما أو واحدا منهما «محتملا» probable. فمن المؤكد أن بمقدورنا استخدام نظرية الاحتمال الرياضية لحساب درجة احتمال صدق تنبؤ أو تعميم ما استنادا إلى دليل معين، ففي وسعنا، مثلا، أن نحسب درجة احتمال إصابة أحد الأشخاص بمرض ما استنادا إلى شكواه من مجموعة معينة من الأعراض.

وقد ابتكرت «المدرسة البايزية» The Bayesian school أساليب عديدة للقيام بمثل هذه العمليات الحسابية، وتقوم هذه الأساليب على استخدام ما يعرف بمبرهنة بايز[2] Bayes's theorem. ولا ينكر خصوم المدرسة البايزية صحة مبرهنة بايز، والتي تعد إحدى ثمار النظرية الرياضية في الاحتمال. فما يشككون فيه إنما هو مدى مشروعية استخدام البايزيين لهذه النظرية.

---

(1) لمزيد من التفاصيل التاريخية حول العلاقة بين «هيوم» و «برايس»، انظر 1987، Gillies. (المؤلف).

(2) «مبرهنة بايز» Bayes' theorem في الاحتمالات، وهي تبحث في احتمالات الأسباب المتعددة لظاهرة ما. [انظر: معجم الرياضيات، إعداد لجنة من الخبراء- وزارة التربية الأردنية، عمان، 1985، ص 24]. (المترجم).

وبعدما استعرضنا الأفكار الأساسية للبايزية، يمكننا الآن أن نعقد مقارنة بينها وبين المذهب الاستقرائي. فالمذهب الاستقرائي يمثل نظرية توضح كيفية القيام ببحث علمي. وحسب النزعة الاستقرائية ينبغي على العالم إجراء العديد من الملاحظات الدقيقة التي يمكن من خلالها التوصل إلى تنبؤات وتعميمات بواسطة عملية الاستدلال الاستقرائي.

على الجانب الآخر تمثل البايزية اقتراحا حول كيفية تقييم التنبؤات والتعميمات العلمية في إطار علاقتها بالدليل المستخدم لدعمها. فأصحاب الاتجاه البايزي يميلون إلى القول بضرورة استخدام نظرية الاحتمال الرياضية لمعرفة درجة احتمال صدق التعميمات أو التنبؤات المستندة إلى أدلة. ومن ثم يمكن للمرء أن يكون استقرائيا دون أن يكون «بايزيا» Bayesian. ربما يعتقد شخص ما أن المنهج الاستقرائي هو الطريقة المثلى للقيام ببحث علمي، من غير أن يكون معنيا بمحاولة حساب درجة احتمال صدق التعميمات أو التنبؤات التي يتوصل إليها.

من المؤكد أن هذا يمثل الموقف الذي تبناه «بيكون» Bacon. ففي كتابه «الأورجانون الجديد» Novum Organum يقدم «بيكون» تفسيرا تقليديا للاستقراء، لكنه لا يشير في أي جزء من الكتاب إلى مناهج لحساب درجة احتمال صدق التعميمات أو التنبؤات، ولا حتى اقترح ضرورة حدوث ذلك. وبطبيعة الحال كان من المستحيل- من الناحية التاريخية- أن يكون «بيكون» منتميا إلى المدرسة البايزية. فالبايزية بشكل عام تدور حول إمكانية استخدام الحساب الرياضي للاحتمال، ومن ثم لم يكن ممكنا صياغتها كنظرية إلا بعد ابتكار الحساب الرياضي للاحتمال. ولقد أرجع مؤرخو الاحتمال الرياضي أول ظهور لنظرية الاحتمال الرياضية إلى المراسلات التي تمت بين «بيير دي فيرما»[1] Pierre de Fermat و«بليز باسكال»[1] Blaise

---

(1) «بيير دي فيرما» Pierre de Fermat عالِم رياضيات فرنسي، ولد في السابع عشر من أغسطس عام 1601 وتوفي في الثاني عشر من يناير 1665. بدأ حياته محاميا، ولكنه ما لبث أن انصرف عن القانون إلى الرياضيات فكان أحد =

Pascal عام 1654[2]. في حين أن الأورجانون الجديد لبيكون نُشر عام

=

أبرز المشتغلين في هذا الحقل خلال القرن السابع عشر. يُعد عند جمهور الباحثين من الرعيل الأول الذي أسس علم الرياضيات الحديث. كان صديقا لـ «رينيه ديكارت» Descartes وكانت بينهما مراسلات، وقد اكتشف «فيرما» الهندسة التحليلية analytic geometry بمعزل عن «ديكارت» الذي اكتشفها بدوره أيضاً. كما كان «فيرما» صديقا لـ «بسكال» Pascal وقد اشتركا في وضع الخطوط الأولى لحساب الاحتمالات (Probability).
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الرابع، ص 116]. (المترجم).

(1) «بليز باسكال» Blaise Pascal عالِم رياضيات وفيزيائي، وُلد في التاسع عشر من يونيه عام 1623 وتوفي بباريس في التاسع عشر من أغسطس عام 1662. اشتهر بأنه عالم لاهوتي وواحد من أوائل كبار كتاب النثر الفرنسيين أكثر من اشتهاره بأنه فيلسوف بالمعنى الضيق لهذه الكلمة. انصرف في سنواته الأولى إلى الرياضيات والعلوم الطبيعية، وتجاربه على البارومتر مشهورة. وفي عام 1654، مر «بسكال» بتجربة عميقة هي تجربة تحوله الديني إذ أصبح مشايعا قويا لجماعة الجانسنيين، ومنذ ذلك الحين وجه كثيرا من جهده إلى الدعوة والمحاجة في اللاهوت والدين، ومع ذلك استمر يعمل في الرياضيات بين الحين والحين فبذل بعض الجهد في نظرية شبه الدائرة تمهيدا لنظرية حساب التكامل، وبالاشتراك مع «فيرما» وضع «بسكال» أسس النظرية الرياضية في الاحتمال. وبعد وفاته نشر له كتاب «الخواطر» وهو بالنسبة إلى سائر عمله أكبر ما يثير اهتمام الفيلسوف، وأبرز ما فيه أنه يدلل على معقولية الإيمان على أساس أنه ليس ثمة أسس عقلية لا للإيمان ولا لعدم الإيمان وعلى ذلك لا يكون الإيمان أقل معقولية من عدم الإيمان، وما دام الأمر كذلك فمن الأصوب أن نراهن على صحة الدين ما دامت هذه الخطة تتضمن الكسب إذا كان الدين صحيحا دون ما خسارة فادحة إذا كان زائفا. والقسم من الكتاب الذي يحتوي على نظرات في الهندسة فيه أيضاً بعض الملاحظات الصائبة والواضحة فيما يتعلق بالتعريف وطبيعة الأنساق الاستنباطية.
[انظر: الموسوعة الفلسفية المختصرة، ترجمة فؤاد كامل وآخرين، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة 1982، ص 94]. (المترجم).

(2) لمزيد من المعلومات عن التاريخ المبكر للاحتمال الرياضي، انظر كتاب ديفيد
=

1620، أي قبل اتخاذ الخطوات الأولى في نظرية الاحتمال الرياضي بأربعة وثلاثين عاماً كاملة. لذلك، لم يكن بوسع «بيكون» أن يصبح بايزيا.

وعلى العكس تماماً، من الممكن أن يصبح المرء بايزيا، لكن ليس في وسعه أن يكون استقرائيا. ويبدو أن «كارناب» قد تبنى هذا الموقف في الفترة الأخيرة من حياته (راجع كارناب، 1950، ص 192- 202). وتكمن الفكرة هنا في محاولة حساب درجة احتمال صدق التعميمات والتنبؤات المدعومة بأدلة معينة، مع رفض القول بأن مثل هذه التعميمات أو التنبؤات يمكن التوصل إليها بواسطة المنهج الاستقرائي.

رغم هذه المواقف الممكنة منطقيا، فإنه ما زالت هناك رابطة طبيعية قائمة بين المذهب الاستقرائي والمدرسة البايزية، مما يعني أن النظرتين غالبا ما تقترنان معا. فصاحب المذهب الاستقرائي يرى أن التعميمات والتنبؤات يمكن التوصل إليهما من ملاحظات تم جمعها بدقة من خلال عملية استدلال استقرائية. لكن بمجرد التوصل إلى تعميم أو تنبؤ بهذه الطريقة، فإنه من الطبيعي أن تكون الخطوة التالية هي محاولة حساب درجة احتمال صدق هذا التعميم أو ذاك التنبؤ الذي يستند إلى أدلة معينة. وهذه الخطوة التالية تمثل الإجراء الذي يسعى أصحاب الاتجاه البايزي إلى القيام به. لذلك لن يدهشنا كثيرا أن نكتشف أن «رسل» يُعد استقرائيا وبايزيا في آن معا، وكذلك الأمر بالنسبة لمدرسة كيمبردج.

وبعد هذه النظرة العامة، كان من الطبيعي لأولئك الذين كانوا يشتغلون في كيمبردج من ذوي العقلية الرياضية أن يقوموا باتباع البرنامج البايزي من أجل تفسير مفهوم الاحتمال. فقد تبنى «كينز» (1921) تفسيرا منطقيا للاحتمال، ورأى أن المنطق الاحتمالي أو المنطق الاستقرائي هو امتداد للمنطق الاستنباطي الذي استخدمه كل من «رسل» و«وايتهد» في «برنكيبيا

=

الرائع الذي صدر عام 1962 الذي يشتمل على ترجمة إنجليزية لمراسلات باسكال- فيرما عام 1654 كملحق 4. (المؤلف).

ماتيماتيكا». فبينما قدم المنطق الاستنباطي أساسا للرياضيات، قُصد من وراء المنطق الاستقرائي تقديم تبرير للعمل. وينتقد «رامزي»[1] Ramsey (1926) تفسير «كينز» المنطقي، ويقوم بدلا من ذلك بتطوير ما عُرِف «بنظرية الاحتمال الذاتية». وقد تم تقديم وتطوير هذه الوجهة من النظر بشكل مستقل في إيطاليا على يد عالِم الرياضيات والفيلسوف «برونو دي فينيتي»[2] Bruno de Finetti.

وتُعَد طبيعة هذه التفسيرات للاحتمال وارتباطها بالبرنامج البايزي مسائل مثيرة للاهتمام، ولكن لكي نتتبعها أكثر، قد نخوض في موضوعات رياضية تقع خارج نطاق هذا الكتاب غير الفني[3]. وفيما يلي سوف نهتم على وجه التحديد بالنزعة الاستقرائية، ولن نقف طويلا عند المذهب البايزي، بل سنمر عليه مرور الكرام. وسأقدم في السطور التالية خلفية تاريخية موجزة لجماعة ڤيينا التي واصلت في فترة العشرينات والثلاثينات أعمال «رسل» و«مدرسة كيمبردج».

4-1 جماعة ڤيينا

ترجع جذور جماعة ڤيينا إلى مجموعة من طلاب البحث المتحمسين الذين اعتادوا في عام 1907 على الالتقاء في مقهى قديم في ڤيينا كل ليلة

---

(1) «فرانك بلامبتون رامزي» Ramsey, Frank Plumpton فيلسوف ورياضي إنجليزي (1903- 1930). من ممثلي مدرسة التحليل المنطقي. صدر له بعد وفاته: أسس الرياضيات (1931). (المترجم).

(2) «برونو دي فينيتي» Bruno de Finetti عالم في الإحصاء وحساب الاحتمالات إيطالي الجنسية، ولد في الثالث عشر من يونيه عام 1906 وتوفي في العشرين من يوليو عام 1985. (المترجم).

(3) مَن يرغب في متابعة هذا الموضوع يمكنه أن يجد مدخلاً إلى أعمال «كينز»، و «رامزي»، و «دي فينيتي»، فضلاً عن تفسير لبعض أهم الانتقادات التي وُجِهت إلى البايزية، في (Gillies) 1988. (المؤلف).

خميس لمناقشة مشكلات العلم والفلسفة[1]. ثلاثة من هؤلاء الطلاب كانوا يعملون في مجالات مختلفة، هم «فيليب فرانك»[2] Philipp Frank الذي كان يعمل في الفيزياء، و«هانز هان»[3] Hans Hahn الذي كان يعمل في الرياضيات، و«أوتو نيوراث»[4] Otto Neurath الذي كان يعمل في الاقتصاد، لكنهم جميعا وجدوا في الاهتمام بفلسفة العلم نقطة التقاء جمعت بينهم. وبعد مرور سنوات عدة، وتحديدا عام 1921 أصبح «هان» أستاذا لكرسي الرياضيات بجامعة ڤيينا، وعندما أصبحت أستاذية «ماخ- بولتزمان» Mach-Boltzmann للعلوم الاستقرائية شاغرة في العام التالي، مارس «هان» تأثيره لكي يعين بها «مورتس شليك» Moritz Schlick.

---

(1) يستند هذا التفسير أساساً إلى «فرانك» 1941، وجادول (محرراً) 1982. في مجموعة جداول، كان مقال جادول نفسه، ومذكرات آير، وهربرت، وكارل منجر مفيدة بشكل خاص. ويمكن إيجاد بعض المذكرات الإضافية لكارل منجر توجد في (Menger, 1980). يحتوي بيان جماعة ڤيينا (.Neurathet al 1929) أيضاً على بعض التفاصيل التاريخية القيمة. (المؤلف).

(2) «فيليب فرانك» Philipp Frank فيلسوف ومنطقي ألماني من المدرسة الوضعية الجديدة، وعضو في جماعة ڤيينا. درس العلاقة بين نظرية المعرفة والفيزياء الحديثة (1934)، وبخاصة نظرية النسبية لأينشتين. من مؤلفاته الأخرى: نهاية الفيزياء الآلية (1936)، أسس الفيزياء (1946). (المترجم).

(3) «هانز هان» Hans Hahn عالِم رياضيات نمساوي وُلد في السابع والعشرين من سبتمبر عام 1879 وتوفي في يوليو عام 1934، له إسهامات عديدة في التحليل الاقتراني ونظرية المجموعات، درس في ڤيينا وأيضاً في ميونخ وجتنجتن. وعُيّن بهيئة التدريس بجامعة ڤيينا عام 1905، ثم أصبح أستاذا للرياضيات بالجامعة نفسها عام 1921. كما شغف بالفلسفة إلى حد انضمامه عضوا بجامعة ڤيينا. (المترجم).

(4) «أوتو نيوراث» Otto Neurath فيلسوف علم نمساوي وعالم الاجتماع والاقتصاد السياسي. ولد في العاشر من ديسمبر عام 1882 بمدينة ڤيينا وتوفي في 22 ديسمبر عام 1945 بمدينة أكسفورد حيث كان يقيم بإنجلترا هرباً من بلاده بعد احتلال الجيش النازي لها. (المترجم).

ويُعد وصول «شليك» إلى ڤيينا عام 1922 علامة يستدل بها على البداية الحقيقية لجماعة ڤيينا. فشليك في واقع الأمر أعد حلقة النقاش seminar لمجموعة صغيرة مدعوة، عرفت فيما بعد بجماعة ڤيينا. في بادئ الأمر كان المشاركون الأساسيون هما «هان» و«نيوراث»، و«فيليب فرانك» الذي كان يعمل أستاذاً للفيزياء النظرية في براج، وكان يقوم بزيارات متكررة للمجموعة.

توسعت المجموعة بعد ذلك لتضم «فيكتور كرافت» Viktor Kraft، و«هربرت فايجل»[1] Herbert Feigl، و«فريدريك وايزمان» Friedrich Waismann، و«كورت جودل» Kurt Godel، بالإضافة إلى آخرين. واستطاع «شليك» أن يحصل لكارناب على وظيفة مدرس في جامعة ڤيينا، والذي انضم للجماعة في عام 1926، وسرعان ما أصبح واحدا من الرموز القيادية بها. وفي عام 1929 نشرت الجماعة بيانها الرسمي (التصور العلمي للعالم: جماعة ڤيينا) الذي كتبه «نيوراث». ثم بدأت الجماعة في إصدار جريدتها الخاصة بها عام 1930 والتي سميت بـ«المعرفة» Erkenntnis وكان يحررها كل من «كارناب» و«ريشنباخ» Reichenbach.

احتوى البيان على ملحق به قائمة تضم أسماء أعضاء جماعة ڤيينا،

(1) «هربرت فايجل» Herbrt Feigl فيلسوف نمساوي من مؤسسي جماعة ڤيينا، ولد في الرابع عشر من ديسمبر عام 1902. درس الفيزياء والفلسفة على يد «مورتس شليك»، وحصل على الدكتوراه عام 1927 في أطروحة بعنوان «المصادفة والقانون: تحليل إبستمولوجي لدور حساب الاحتمالات في العلوم الطبيعية» ونشر أول كتبه «النظرية والتجربة في الفيزياء» عام 1929. وكان عضوا بارزا في جماعة ڤيينا في ذلك الوقت، إذ كان واحدا من قلة قليلة من هذه الجماعة (أمثال «شليك» و«فريدريك وايزمان») ممن أقاموا حوارات مفيدة ومثمرة مع «فتجنشتين» وكارل بوبر».
وفي عام 1971 تقاعد «فايجل» عن العمل، ثم توفى نتيجة لإصابته بمرض السرطان في الأول من يونيه عام 1988 بالولايات المتحدة الأمريكية. (المترجم).

وكان عددهم أربعة عشر عضوا. ضم الملحق كذلك قائمة بأسماء المؤيدين للجماعة، كان من بينهم «رامزي» Ramsey و«ريشنباخ». كان «ريشنباخ» وقتها في برلين، لذلك لم يكن عضواً رسمياً بجماعة ڤيينا، لكنه شارك الجماعة اهتماماتها ووجهات النظر التي تبنتها، ويمكن اعتباره عضواً منتسباً للجماعة. ويتضمن الملحق في خاتمته قائمة شرفية تضم «أبرز من قدموا تصورات علمية عن العالم»، كما اشتملت القائمة على ثلاثة أسماء، هم: ألبرت أينشتين، وبرتراند رسل، ولودفيج فتجنشتين.

وفي عام 1982، قدم «كارل منجر»[1] Karl Menger مقالا إلى «جادول» Gadol (محرر)، عرض فيه وصفا مفعما بالحيوية لكل من الدعوة التي تلقاها للانضمام إلى جماعة ڤيينا أو جماعة شليك (Schick-Kreis) كما كان يطلق عليها آنذاك، وكذلك للقاءات التي كانت تعقدها الجماعة وفيما يلي وصفه للدعوة التي تلقاها:

«عندما عدت إلى جامعة ڤيينا في خريف 1927 لكي أدرس الهندسة، سألني عالِم الرياضيات هانز هان ما إذا كنت أود الانضمام لجماعة شليك، الجماعة التي صارت مشهورة في الخارج باسم جماعة ڤيينا. قال لي: «أنا أحضر لقاءات الجماعة بانتظام، وكذلك كارناب، ونيوراث، وعدد غير قليل ممن هم أصغر منا عمرا، كما أن فيليب فرانك كان يزورنا كلما أتى إلى ڤيينا (قادما من براج). نلتقي ليلتي الخميس الأولى والأخيرة من كل شهر بالطابق الأرضي في جناح هذا المبنى في بولتزمانجاس». كنا نتحدث في مبنى الجامعة الذي يأخذ شكل حرف L والذي كان يضم معهدي الرياضيات والفيزياء». (منجر، 1982، ص85).

وعن اللقاءات التي كانت الجماعة تعقدها كتب «منجر» قائلا:

---

(1) كارل منجر Karl Menger أحد أعضاء جماعة ڤيينا وهو عالم في الرياضيات والاقتصاد ولد في الثالث عشر من يناير عام 1902 في ڤيينا بالنمسا، وتوفي في الخامس من أكتوبر عام 1985 بالولايات المتحدة الأمريكية. وهو ابن الاقتصادي النمساوي الشهير «كارل منجر» Carl Menger. (المترجم).

«كانت القاعة الواقعة بالدور الأرضي التي كنا نلتقي بداخلها تشي بالكآبة، ونادرا ما كان يزيد عددنا عن 20 شخصا. كنا نقف في مجموعات صغيرة نتبادل الحديث حتى يصفق شليك بيديه، وعندئذ نجلس. أحيانا كان شليك يستهل اللقاء بقراءة خطاب تلقاه يتعلق بمشكلات ناقشناها أو خططنا لدراستها. وكان كل من أينشتين ورسل بعضا ممن يراسلونه. وقد يستهل بعض الجلسات بقراءة تصريحات إصدارات جديدة (بخاصة الإصدارات البريطانية)، وقد يعد بكتابة تقرير عن بعضها أو يطلب من متطوعين مراجعتها. وكان شليك يقدم بين الحين والآخر ضيفاً عابراً بڤيينا. حينئذ كانت اللقاءات تبدأ بمناقشة موضوع تم طرحه في لقاء سابق أو يصف أحدنا عملا قيد الإنجاز. لكن في كل اللقاءات التي حضرتها طوال عدة سنوات لم تكن مناقشاتنا تتطرق لمشكلات سياسية أو اقتصادية. حتى الحضور الذين كانت لديهم قناعات سياسية قوية لم يعبروا عنها في نقاشات الجماعة. وقد برع شليك في هذه اللقاءات كمشارك تلفت آراؤه الانتباه، وكرئيس للجلسة يتمتع باتزان مثالي». (P. 86).

وقد عُرفت وجهات النظر الفلسفية لجماعة ڤيينا فيما بعد باسم «الوضعية المنطقية» Logical Positivism، بالرغم من أن مصطلح «التجريبية المنطقية» Logical Empiricism الذي ظهر قبل المصطلح الأول، يعد في واقع الأمر أكثر ملاءمة. وكما هو متوقع، كان لرسل عظيم الأثر. ففي مذكراته عن «هان»، وهو أحد المؤسسين لجماعة ڤيينا، يكتب منجر: «مع مطلع العشرينات ازداد إعجاب «هان» بأعمال برتراند رسل، فقد استعرض بعضا منها في مقالاته التي كان ينشرها في «المجلة الشهرية للرياضيات والفيزياء». وفي إحدى هذه المقالات يذكر «هان» أنه يوما ما سينظر إلى رسل على أنه أهم فيلسوف في عصره» (منجر، 1980، ص 11 من المقدمة). عقد «هان» كذلك حلقة نقاشية حول كتاب «برنكبيا ماتيماتيكا» لرسل ووايتهد في العام الأكاديمي 1924- 1925 والذي راجع خلاله المشاركون هذا العمل فصلا تلو الآخر.

لودفيج فتجنشتين، الذي نشر له أول عمل فلسفي مهم بعنوان: «رسالة

منطقية فلسفية» Tractatus Logico-Philosophicus عام 1920 كان له أيضاً تأثير هام على جماعة ڤيينا. فقد كرست جماعة ڤيينا نفسها لقراءة هذا الكتاب فقرة تلو الأخرى خلال العام الأكاديمي 1926- 1927 (منجر، 1980، ص 12 في المقدمة).

ومما يدعو للدهشة أن «فتجنشتين» لم يشارك في هذه المناقشات بالرغم من وجوده بالنمسا. وبعد انتهائه من «الرسالة» Tractatus قرر «فتجنشتين» ترك مضمار الفلسفة ومارس التدريس بالمدارس بإحدى قرى الريف النمساوي. وفي عام 1929 ما لبث «فتجنشتين» أن تراجع عن قراره السابق، وواصل أبحاثه الفلسفية، وعاد إلى كيمبردج بإنجلترا وقتها ليتسنى له القيام بذلك. وعلى الرغم من أن «فتجنشتين» لم يحضر قط اجتماعا واحدا لجماعة ڤيينا، فقد كانت له مناقشات بين الحين والآخر- في الفترة ما بين عامي 1929 و 1932- مع مجموعة مختارة من أعضاء الجماعة (أبرزهم شليك ووايزمان). وقد كتب وايزمان مذكرات عن بعض هذه المحادثات ونشرت في كتاب بعنوان: «لودفيج ڤتجنشتين وجماعة ڤيينا» Ludwig Wittgenstein und der Wiener kreis (ماجينيس، 1967).

ويمكننا القول إن «رسل» كان له تأثير على جماعة ڤيينا فيما يتعلق باتجاههم المنطقي في الرياضيات واهتمامهم بالاستقراء، بينما كان تأثير «ڤتجنشتين» مرتبطا بمشكلة التمييز بين العلم والميتافيزيقا. ولذلك سوف نتناول كتاب «الرسالة» Tractatus لڤتجنشتين بالتفصيل في الباب الرابع، الذي سنعرض فيه لمشكلة التمييز بين العلم والميتافيزيقا. وسنقدم بعض المعلومات الإضافية عن حياة ڤتجنشتين» في تلك المرحلة.

سوف يتضح، مع توالي صفحات هذا الكتاب أن هناك العديد من الاعتراضات التي وجهت إلى التجريبية المنطقية التي ناصرها في البداية «برتراند رسل»، ثم جماعة ڤيينا من بعده. ومن المؤكد أنه لم تعد اليوم تتمسك بالنزعة التجريبية المنطقية إلا قلة قليلة من الفلاسفة، إن كان لهذه القلة أصلا وجود. وبالرغم من أن العديد من وجهات النظر الفلسفية المفصلة لجماعة ڤيينا أثبتت خطأها، فإنه لا يزال هناك بعض الحجج للدفاع عن

المبادئ العامة للجماعة. لذلك، نجد الآتي في بيانهم: «في العمل البحثي لكافة أفرع العلم التجريبي تنبض هذه الروح المتعلقة بالتصور العلمي للعالم بالحيوية. ومع ذلك فإن صفوة المفكرين هم وحدهم الذين يعيرونه تفكيرا نسقيا أو يؤيدون مبادئه» (نيوراث وآخرون، 1929، ص 3). وحتى لو كانت جماعة ڤيينا مخطئة في تحليلها الدقيق للتصور العلمي للعالم، فإنها قد تكون أصابت عندما قالت بأن هذا التصور موجود، وأصابت كذلك حينما ناصرت مبادئ هذا التصور.

1-5 ثورة القرن العشرين في مجال الفيزياء

تناولنا في الصفحات السابقة الجوانب المنطقية والفلسفية التي كان لها تأثيرها على جماعة ڤيينا، لكن من الأهمية بمكان ألا نغفل المؤثرات العلمية إذ كانت لها أيضاً أهمية بالغة. ففي خلال الفترة من 1900 حتى 1930 حدثت ثورة هائلة في مجال علم الفيزياء، إذ أثارت تلك الثورة شكوكا حول آراء نيوتن في الميكانيكا والتي كانت تلقى قبولا طوال قرنين من الزمان تقريبا، وتمخض عن تلك الثورة ميلاد نظريات جديدة في النسبية relativity وميكانيكا الكوانتم quantum mechanics. ومنذ السنوات الأولى من مطلع القرن العشرين، انطلقت تلك الثورة مع تطور «نظرية النسبية الخاصة» the special theory of relativity على يد كل من «هندريك لورنتز»[1]

(1) لورنتز (هندريك أنتون) Lorentz Hendrik Antoon فيزيائي هولندي (1853-1928). تعلم لورنتز في ليدن ثم عمل أستاذا للفيزياء الرياضية فيها. كان يعد حجة في نظرية الكوانتم. اكتشف وبالاستقلال عن «فتزجرالد» Fitzgerald ظواهر الانكماش المسمى باسميهما. له بحوث هامة في الكهربائية والمغناطيسية والضوء. ومهدت بحوث «لورنتز» الكهرومغنطيسية الطريق للنظرية النسبية، حيث كانت أعماله في التحولات (Transformation) خطوة ضرورية في تطور هذه النظرية. إذ يرد فيها صيغ تربط بين التغير في قياسات

Hendrik Lorentz، و«هنـري بوانكاريـه» Henri Poincare، و«ألبـرت أينشتين»[1]، وأيضاً مع الخطوات الأولى التي خطتها نظرية الكوانتم على يد

زمان ومكان الأنظمة بالنسبة للحركة. له دراسات أيضاً في الجاذبية والحركة الحراريـة، والإشـعاع، وغيرهـا. وفسـر تـأثير زيمـان. ولقـد حصـل «لـورنتز» بالاشتراك مع «زيمان» نفسه على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1902.
عمـل فـي عـدد مـن الجامعـات الأمريكيـة وقـام بـرحلات علميـة إلـى غينيـا. (المترجم).

(1) إن الإسـهام الـدقيق لـ «لـورنتز»، و «بوانكاريـه»، و «أينشـتين» في تطـوير النسـبية الخاصة يُعد موضع خلاف بين الخبراء في تاريخ الفيزياء. ويمكننا أن نوضح ذلك من خلال تفسير موجز لآراء العلماء الثلاثة (جيرزي جيديمين، و آرثر ميللر، وإيلي زاهار) الذين أصدروا بعناية كتباً بحثية عن الموضوع في ثمانينات القرن العشرين. ويُرجِع ميللر (1981 and 1984, ch. Land 3) جل الفضل في اكتشاف النظرية النسبية الخاصة إلى أينشتين. ووجهة النظر التي تبناها هي أن عمل «لورنتز» و «بوانكاريه»، وإن كان يشترك في بعض النقاط مع عمل أينشتين، إلا أنه كان يفتقر إلى الأفكار الهامة والابتكارات التي تُشكل النسبية الخاصة. يقول «ميللر»: «اعتبر لورنتز وبوانكاريه تحولات لورنتز بوصفها أداة رياضية لاستنباط مبدأ في النسبية لنظرية لورنتز في الالكترون... أما أينشتين... فقد اعتبر أن للتحولات النسبية دلالة أعمق بكثير (1981 p217). ومرة أخرى: «يستحق بوانكاريه الفضل أيضاً في وصوله عام 1905 إلى قانون إضافة السرعة ومعادلة التحول الصحيحة لشحن الكثافة charge density. لكن التشابه كان رياضياً فقط لأن الأطر المفاهيمية لأينشتين كانت مختلفة تماماً (p. 325). ولهذا يتحدث «ميللر» عن نظرية أينشتين في النسبية الخاصة.
وهناك رأي مختلف تماماً يعبر عنه جيديمين Giedymin (1982 CH.5). ويلخص جيديمين موقفه من المسألة فيما يلي: «إن منتقدي تفسير «ادموند ويتاكر» Edmund Whittaker لاكتشاف النسبية الخاصة قد دافعوا بالاجماع عن الاكتشاف التقليدي بواسطة وجهة نظر فرد... رأيي في هذه المسألة... إزاء اكتشاف أينشتين، ولورنتز، وبوانكاريه المتزامن ينسجم مع تفسير فليك وروبرت ميرتون للكشوف العلمية» (1986 p. 214, n. 14). يحلل زاهار

«ماكس بلانك» و«ألبرت أينشتين».

وكان التأكيد الذي لاقته نظرية أينشتين الجديدة في الجاذبية من خلال تجربة ظاهرة كسوف الشمس عام 1919 حدثا بارزا، كما أشرنا من قبل. والجدير بالتنويه، إنه خلال فترة العشرينيات، قدم «فيرنر هايزنبرج» Werner Heisenberg، و«أيرفن شرودنجر» Erwin Schrodinger، و«باول ديراك» Paul Dirac ميكانيكا الكوانتم الجديدة عندما كانت جماعة ڤيينا ما زالت تتشكل، وكان «تصورها العلمي للعالم» في حالة تطور.

ثمة تفاعلات قوية كانت تحدث بين ما قدمته جماعة ڤيينا من تنظير فلسفي وبين الثورة الهائلة في مجال الفيزياء. فمن ناحية، كرست الجماعة كثيرا من الوقت لمناقشة المشكلات التصورية للفيزياء الجديدة، مثل طبيعة المكان والزمن في ضوء النسبية وتناقضات ميكانيكا الكوانتم.

ومن ناحية أخرى، تبنى الكثيرون من أصحاب النظريات الجديدة في مجال الفيزياء شكلاً من أشكال الفلسفة التجريبية أو الفلسفة الوضعية كفلسفة

=

Zahar (1989) اكتشاف أينشتين للنسبية الخاصة في الفصل الثالث، ثم يعنون الفصل الخامس: «اكتشاف بوانكاريه المستقل لمبدأ النسبية».
وينبغي تأكيد أن المسألة هنا ليست مجرد مسألة أولويات، لكنها تتضمن مسائل فلسفية هامة. وليس من اليسير تحديد، على سبيل المثال، ما إذا كانت نظرية بوانكاريه يجب أن يُنظر إليها بوصفها مماثلة لنظرية أينشتين أو مختلفة عنها. وكما يوضح «ميللر»، فإن النظريتين تتقاسمان الرياضيات نفسها، ولكنهما تختلفان في المفاهيم. فهل هذه الاختلافات في المفاهيم تكفي لجعلهما نظريتين فيزيائيتين مختلفتين؟ علاوة على ذلك، هناك على وجه العموم سؤال يطرح نفسه عما إذا كان الكشف في مجال العلم عمل فردي أم عملية اجتماعية. ولن يسعنا أن نتصدى لمثل هذه المشكلات المثيرة في هذا الكتاب، ونوصي القارئ المهتم بدراسة الأعمال الهامة المذكورة للتو. ومع ذلك، أود أن أضيف القليل عن اسهامات بوانكاريه في مجال الفيزياء في الجزء الثاني الذي يتناول فلسفة العلم عند بوانكاريه. (المؤلف).

علم لهم. انطبق ذلك على «أينشتين» و«هايزنبرج» على سبيل المثال. وقد انقلب «أينشتين»، باعتراف الجميع، ضد الفلسفة التجريبية في سنواته الأخيرة، لكن ذلك لم يحدث إلا بعد انقضاء أزهى فترات إبداعه كعالم فيزيائي.

ودارت اتصالات شخصية أيضاً بين أعضاء جماعة ڤيينا وبين علماء الفيزياء البارزين في ذلك الوقت. فقد كان «شليك»[1] صديقا حميما لأينشتين، ربطت بينهما مراسلات هامة تعلقت بالتفسيرات الفلسفية للنسبية، لدرجة أن «أينشتين» وقف إلى جانب «شليك» في مهنته الأكاديمية، مساعدا إياه في الحصول على درجة الأستاذية في «كيل» Kiel عام 1921، وهو العام الذي سبق مجيء «شليك» إلى ڤيينا. (للتعرف أكثر على طبيعة العلاقة التي

---

(1) «مورتس شليك» Mortiz Schlick فيلسوف ألماني وُلد في برلين في الرابع عشر من أبريل عام 1882. درّس فلسفة العلوم الاستقرائية في ڤيينا، خلف «بولتزمان» في منصب أستاذ فلسفة العلوم الاستقرائية بجامعة ڤيينا، وكان هذا الحدث بمثابة نقطة تحول وتطور للتقليد الفلسفي في ڤيينا، كما كان يمثل بداية لمولد الفلسفة الوضعية المنطقية. إذ كان «شليك» كغيره من قادة جماعة ڤيينا متخصصا في علم الفيزياء، وكان موضوع رسالته للدكتوراه التي حصل عليها من جامعة برلين عام 1904 تحت إشراف «ماكس بلانك» Max Plank هو: «انعكاس الضوء في وسط غير متجانس». ولفت «مورتس شليك» الأنظار إليه لأول مرة عام 1915 من خلال بحث بعنوان «الدلالة الفلسفية لمبدأ النسبية»، ونشر بعد ذلك بعامين كتابا عن «الزمان والمكان في الفيزياء المعاصرة»، وأثار هذا الكتاب إعجاب «أينشتين» فأثنى عليه، أما الكتاب الذي تسبب في ذيوع شهرة «شليك» فكان عنوانه «نظرية المعرفة العامة» general Theory Knowledge، والذي ظهر عام 1918 باللغة الألمانية، وقد ظهرت له طبعة ثانية منقحة عام 1925. ومما يدعو للدهشة- على حد تعبير «آير» Ayer- أن هذا الكتاب لم يترجم إلى اللغة الإنجليزية إلا عام 1974، إذ إن «شليك» وضع فيه كثيرا من الآراء التي أصبحت أساسا لفلسفة جماعة ڤيينا فيما بعد. وفي الثاني والعشرين من يونيه عام 1936 اغتيل «شليك» في قلب جامعة ڤيينا. [انظر كتابنا: فلسفة هانز ريشنباخ، دار المعارف، القاهرة، 1994، ص ص 35-36]. (المترجم).

جمعت بين «أينشتين» و«شليك» انظر هاورد، 1984).

وحيث أن هذا الكتاب ليس فنياً في تناوله للموضوعات، فسنتوقف هنا عن متابعة المسائل الأكثر اصطباغاً بالصبغة الفنية في فلسفة الفيزياء، رغم ما تتسم به هذه المسائل من متعة عقلية بالغة.

ومما هو جدير بالذكر في سياقنا هنا هو كيف أن الثورة التي حدثت في مجال الفيزياء أثرت في كل من اختيار جماعة ڤيينا للمشكلات الفلسفية الأساسية وفي طريقة تتبعها لتلك المشكلات. ولعل العامل الأكثر أهمية هو تغير الاتجاه نحو نظرية نيوتن في الميكانيكا والجاذبية. فقبل تلك الثورة، كانت هذه النظرية في نظر معظم العلماء- إن لم يكن في نظرهم جميعا- تتصف بأنها يقينية. فلقد حققت نظرية نيوتن في واقع الأمر نجاحا بارزا من الناحية التجريبية، مفسرة قدرا هائلا من الملاحظات، وقد اجتازت بنجاح الاختبارات التجريبية التي خضعت لها. ومع ذلك فإن النظريات الجديدة في النسبية وميكانيكا الكوانتم قد أظهرت أن نظرية نيوتن لم تزد في أفضل أحوالها عن كونها تقديرا تقريبيا، وأنها في واقع الأمر لم تسفر- في حالات كثيرة- سوى عن نتائج خاطئة، مثلما في حالة الأجسام التي تتحرك بسرعات قصوى، والأجسام التي تكون بالقرب من كتل لها قوة جاذبية مرتفعة جدا، وكذلك في عالم المجهريات.

وقد أعطى إخفاق مثل هذه النظرية الهامة، والمؤيدة تأييدا علميا جيدا في السابق، زخما جديدا لشكوك «هيوم» الفلسفية المتعلقة بالاستقراء. فالمشكلة التي تم طرحها تتمثل فيما إذا كان، وإلى أي مدى، يمكن تبرير النظريات العلمية بطريقة استقرائية استنادا إلى دليل مستمد من الملاحظة والتجربة.

6-1 بوبر

سوف نتناول الآن فيلسوفاً على درجة كبيرة من الأهمية، كانت له صلة وثيقة بجماعة ڤيينا، رغم أنه لم يكن عضواً بها. وهو «كارل بوبر» Karl

Popper الذي ولد عام 1902[1]، وبالتالي فقد كان يصغر «ڤتجنشتين» والأعضاء المؤسسين لجماعة ڤيينا ببضع سنوات. لم يدع «بوپر» قط لحضور حلقة نقاشية من تلك الحلقات التي كانت تنظمها جماعة ڤيينا، وكان «نيوراث» قد وصفه بطريقة ظريفة- لا تخلو من الدقة- بأنه «المعارض الرسمي» لجماعة ڤيينا. نشر كتاب بوبر «منطق الكشف العلمي» The Logic of Scientific Discovery (1934) أول مرة في دورية جماعة ڤيينا التي كان يحررها «شليك».

ويتطرق الكتاب إلى موضوعات تخص جماعة ڤيينا في المقام الأول، مثل الاستقراء، ومشكلة التمييز، والاحتمال، والتأييد، والمشكلات المفاهيمية لميكانيكا الكوانتم، إلى غير ذلك من موضوعات. وهكذا شارك «بوبر» جماعة ڤيينا اهتماما ينصب على المجموعة نفسها من المشكلات. بيد أن الفارق الذي جعله مختلفا عن جماعة ڤيينا هو الإجابات التي كان يقدمها لحل لتلك المشكلات. فضلا عن أن «بوبر» كان ينتقد آراء جماعة ڤيينا حول معظم القضايا الفلسفية الأساسية، وطور نظريات فلسفية تختلف جذريا عن النظريات التي توصلت إليها الجماعة.

ومع ذلك لا يمكننا القول إن «بوبر» اختلف مع جماعة ڤيينا حول كل شيء. فهو على سبيل المثال، قد دافع في كتابه «منطق الكشف العلمي» عن صياغة «فون ميزس» لنظرية احتمال تكرار الحدوث frequency theory of probability. وقد كان «ريتشارد فون ميزس»[2] Richard von Mises، مثله

---

(1) توفي في السابع عشر من سبتمبر عام 1994 (المراجع).

(2) ريتشارد فون ميزس Richard von Mises (1883- 1953) ظل شريكاً بارزاً لجماعة ڤيينا حتى التجأ إلى الولايات المتحدة الأمريكية هرباً من الهتلرية. كتب عام 1939 عرضاً عاماً للوضعية (ظهر بالإنجليزية عام 1951 تحت عنوان «الوضعية»)، غير أن شهرته جاءت من أنه بحث نظرية الاحتمال بحثاً نظرياً. وكتابه الرئيسي في ميدان الاحتمال هو كتابه الذي نشره عام 1928 تحت عنوان «إحصاءات الاحتمال وعلاقتها بالحقيقة»، والذي نشر بالإنجليزية

مثل «ريشنباخ»، عضوا منتسبا لجماعة ڤينا، وفيما يتعلق بمفهوم الاحتمال تبنى الكثيرون من أعضاء الجماعة نظرية تكرار الحدوث التي كان يأخذ بها كل من «بوبر» و«ريشنباخ». كما شارك «بوبر» أيضاً جماعة ڤينا إعجابها بأينشتين ورسل. لذا نجده في كتابه «نظرية الكوانتم والانشقاق في الفيزياء» يتحدث عما يسميه «إعجابي المطلق بأعمال أينشتين» (1982، ص 157)، وفي كتابه «الواقعية وهدف العلم» يكتب بوبر قائلا: «في خريف عام 1935... دعيت إلى اجتماع عقدته الجمعية الأرسطية، قرأ فيه «برتراند رسل»، الذي لطالما أعجبت به كأعظم فيلسوف منذ رحيل كانط، قرأ بحثا عن «حدود الفلسفة التجريبية» (1983، ص 12). غير أن «بوبر»، كما سنرى لاحقا، لم يشارك جماعة ڤينا إعجابها بـ «ڤتجنشتين».

ظل «بوبر» طوال حياته شخصية معارضة من الطراز الأول. ولم يمض زمن طويل على انتهائه من كتابه «منطق الكشف العلمي» حتى غادر ڤينا ليبدأ وظيفته كمحاضر في الفلسفة في نيوزيلاندا. حيث لم يصادف هناك مدرسة فلسفية هامة ليهاجمها، عكف على كتابة نقد مطول استهدف به «أفلاطون» Plato و«ماركس[1]» Marx، اللذين وصفهما بأنهما «عدوان للمجتمع

تحت هذا العنوان نفسه عام 1939. وادعى «فون ميزس» أنه وضع تعريفا علميا للاحتمال لكي يحل محل تصوراتنا الغامضة في تفكيرنا اليومي. ولم يزعم أنه يحلل تصورنا العادي عن الاحتمال. وقد عرف الاحتمال بأنه القيمة المحددة لتكرار وقوع حادثة ما داخل مجموعة، والمجموعة فئة كبيرة يُرْجَع إليها ويقع أعضاؤها في ترتيب عشوائي. (المترجم).

(1) ماركس، كارل (1818- 1883) Marx Karl فيلسوف سياسي وعالم اقتصاد واجتماع ألماني، أرست نظريته الأساس لنظام اجتماعي عالمي جديد استمر سبعة عقود ونيف، وهو صاحب منهج المادية الجدلية الذي يدين بالكثير لهيجل. وُلد في تريف بألمانيا ومات في لندن. ينحدر من أسرة من الطبقة الوسطى، كان أبوه محاميا تحول من اليهودية إلى البروتستانتية وتأثر ابنه كارل بآراء أبيه التنويرية العقلانية. درس في الثانوية الكلاسيكية، ثم قرأ في الجامعة الكثير من مجالات الفلسفة والأدب والميتافيزيقا والقانون. شجعه الفيلسوف

=

«برونو باور» على دراسة الدكتوراه فكتبها عام 1841 في موضوع «الفرق بين ديمقريطس وأبيقور في فلسفة الطبيعة». عمل رئيساً لتحرير عدة صحف معارضة أغلقتها السلطات كلها. انتقل مع زوجته إلى باريس واستفاد كثيراً من جوها الثقافي المتأثر بالأفكار الاشتراكية، وتعرّف على فريدريش إنجلز Friedrich Engels (1820 - 1895). كان أهم ما اشتمل عليه العدد الأول والأخير من مجلة الحوليات الفرنسية الألمانية مقالين لماركس هما «مساهمة في نقد فلسفة هيجل في القانون»، حول المسألة اليهودية. وفي هذه الدراسة الأخيرة انسلخ ماركس عن التراث الإيماني للأسرة وشرح الظروف الاجتماعية التي أعاقت اندماج اليهود في أوروبا وأمريكا، وانتقد بصورة خاصة الدور التخريبي للشرائح الغنية من البرجوازية اليهودية. ويرجع تحامل الصهيونية عليه حتى اليوم إلى اختلافه الجذري مع مفهومها عن أسلوب حل المشكلة اليهودية الذي لا يتمثل في رأيه في استعمار فلسطين، وإنما في قيام ثورة اشتراكية تحرر اليهود كغيرهم سياسياً وإنسانياً.

عانى «ماركس» من عدم وجود مورد مالي ثابت لمعيشته ومن ملاحقة السلطات له في أكثر من دولة، فطرد من باريس إلى بروكسل ثم إلى لندن حيث مارس نشاطاً سياسياً واسعاً، ثم عاد مع «إنجلز» إلى بروكسل وكتبا «الأيديولوجية الألمانية» (1846) The German Ideology، الذي رفض الناشرون طبعه حتى صدر أخيراً عام 1932. ثم أصدر ماركس كتاب «بؤس الفلسفة» (1847) The Poverty of Philosophy انتقد فيه آراء برودون في كتابه «فلسفة البؤس». تطورت نشاطات جماعة الألمان المعارضين في لندن وغيرت اسمها إلى «رابطة الشيوعيين» ووضع لهم «إنجلز» شعار «يا رجال العالم اتحدوا» بينما كتب لهم ماركس دليل العمل المسمى «بيان الحزب الشيوعي» (1848) Manifesto of the Communist Party.

بعد اندلاع بعض الثورات في غرب أوروبا، وقيام ماركس بنشاطات سياسية وصحفية اعتُبر شخصاً غير مرغوب فيه في ألمانيا وسويسرا وفرنسا وبلجيكا فهاجر إلى إنجلترا حيث استقر ليكتب قبل وفاته مجلده الأول عن «رأس المال» (1867) Capital، ثم استكمل إنجلز المجلدين الثاني والثالث (1885- 1894). من الكتب الهامة لماركس، «نقد فلسفة هيجل في الدولة» (1844)، «الأسرة المقدسة أو نقد النقد» بالتعاون مع إنجلز (1845)، «نقد

=

المفتوح». وبعد انتهاء الحرب ذهب «بوبر» إلى إنجلترا، ووجد نفسه مرةً أخرى في موقف المعارض المنعزل ضد التيار الفلسفي السائد. وكان «فتجنشتين» قد عاد بالفعل إلى كيمبردج في الثلاثينيات، وكوّن هو وشخصيات هامة في أوكسفورد («أوستين» Austin و«رايل» Ryle) مذهباً فكرياً يُعْرَف باسم «الفلسفة اللغوية» linguistic Philosophy.

وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، صار هذا المذهب هو الاتجاه الغالب على الفلسفة في بريطانيا. وكان «بوبر» واحداً من المعارضين الرئيسيين القلائل في إنجلترا الذين رفضوا الفلسفة اللغوية كليةً. وفي لندن كانت لبوبر مدرسة صغيرة لكنها نشطة، وكان له تأثير كبير على تطور فلسفة العلم في أنحاء العالم. وبالرغم من قلة عدد تابعيه من جمهور الفلسفة البريطاني، إلا أن آراءه لقيت، ولا تزال تلقى، تأييد الكثير من العلماء.

مكث «بوبر» في لندن لفترة من الزمن بعد الحرب العالمية الثانية، تفصله عن «فتجنشتين» الذي كان يقيم في كيمبردج أميال قليلة. ومع هذا يبدو أن لقاءً واحداً يتيماً جمع بين الفيلسوفين، انطلقت على أثره الحكايات في ذلك الحين. أما تفاصيل وقائع هذا اللقاء فقد تباينت، لكن معظم الروايات تتضمن تلويح «فتجنشتين» بشدة بقضيب إذكاء النار، ثم خروجه غاضباً من القاعة. وقد ذكر «بوبر» روايته عن ذلك اللقاء في سيرته الذاتية المعنونة: «تساؤل لا ينتهي» Unended Quest (1976 ص 122- 124). تقول

الاقتصاد السياسي» (1860). وقد تفاعل ماركس بقوة، سواء بالاتفاق أو الاختلاف، مع المدارس الفكرية السابقة والمعاصرة له وبخاصة الاقتصاد السياسي الإنجليزي، والاشتراكية الفرنسية، والفلسفة الألمانية. والمفاهيم السياسية الرئيسة عند «ماركس» كثيرة، من أهمها بالنسبة لهذا المصطلح مفهومه لتطور النظام الرأسمالي، مفهومه للدولة، العلاقة بين الفكر والمادة، المادية الجدلية والمادية التاريخية.

[انظر: موسوعة العلوم السياسية، جامعة الكويت، الكويت، 1994، ص ص355- 56] (المترجم).

الرواية إنه في عام 1946 تلقى «بوبر» دعوة لإلقاء كلمة أمام نادي العلوم الأخلاقية في كيمبردج، والتي ألقاها في 26 أكتوبر من ذلك العام. وفي إشارة منه إلى ذلك الحدث يوضح «بوبر» قائلاً: «لقد اعتدت حين أُدعى لإلقاء كلمة في مكان ما، أن أحاول استخلاص بعض النتائج المترتبة على وجهة نظري والتي أتوقع ألا تلقى قبولاً من الجمهور» (ص 124). ومن المؤكد أن هذه «العادة» تكشف الكثير عن اتجاهات «بوبر». في تلك المناسبة دفعته عادته هذه إلى الحديث عن موضوع بعنوان: «هل توجد مشكلات فلسفية؟»، وإلى القول بأن هناك مشكلات فلسفية حقيقية وهامة. كان حديثه هذا بمثابة تحد مباشر لوجهة نظر «ڤتجنشتين» التي سنتناولها في الفصل الرابع، والتي تقول بأن كل المشكلات الفلسفية هي مشكلات زائفة تنشأ عن سوء فهم اللغة. يحكى بوبر عن رد فعل ڤتجنشتين السلبي تجاه ورقة البحث التي ألقاها، ويختتم وصفه بالآتي:

«في تلك اللحظة كان «ڤتجنشتين» يجلس بجوار المدفأة يحرك قضيب إذكاء النار الذي يستخدمه أحيانا كعصا شرح يؤكد بها آراؤه، كان يحركه بعصبية، ثم قال لي من قبيل التحدي: «أعطنا مثالا لقاعدة أخلاقية!»، فرددت عليه قائلا: «لا تهدد المحاضرين الزائرين بقضيب إذكاء النار». عندها نهض ڤتجنشتين قائما، وألقى ما كان بيديه وخرج مسرعا من القاعة، قارعا الباب خلفه بشدة». (P. 123).

وقد اعتاد ريتشارد برايثوايت، الذي أقيمت في قاعاته بكلية كنجز بجامعة كيمبردج، اعتاد أن يفسر الأمر بعدها بسنوات بأن «ڤتجنشتين» كان يُذكي نار المدفأة وحسب- لكن بعنف!

وعلى نحو مغاير إلى حد ما لما كانت عليه العلاقات المتوترة بين الفيلسوفين، سوف أذهب في الباب الرابع من هذا الكتاب إلى أن أفكار «ڤتجنشتين» اللاحقة عن اللغة والمعنى دعمت، في واقع الأمر، تفسير «بوبر» للميتافيزيقا.

1-7 تشتت جماعة ڤيينا

يجدر بنا الآن أن نصف باختصار الأحداث المؤسفة التي تسببت في طرد جماعة ڤيينا و«المعارضة الرسمية لها» من المدينة التي نشأت بها. ففي عام 1934، وهو العام الذي نُشر فيه كتاب «منطق الكشف العلمي»، تولى الحزب الفاشي[1] النمساوي بزعامة «دولفاس» Dollfuss السلطة، وتم حل

(1) الحزب الفاشي هو الذي يقوم على أساس من الفاشية، والفاشية هي تعريب للكلمة الإنجليزية fascism وهي مشتقة لغةً من الأصل اللاتيني Fasces، وتعني مجموعة الحبال التي يتوسطها ويبرز منها رأس بلطة والتي كانت توضع أمام قناصل الرومان في العصور القديمة كرمز للسلطة. أما الفاشية اصطلاحا فتطلق على منظمة إيطالية أسسها موسوليني عام 1919، وجاءت به إلى السلطة عام 1922 فتحولت الفاشية من مجرد كونها منظمة إلى أيديولوجية ونظام حكم وأصبح رمز الحبال ورأس البلطة معبرا عن الوحدة الوطنية (الحبال) تحت إمرة القيادة السياسية (رأس البلطة).
ورغم أن العديد من الباحثين يوسع الفاشية لتشمل النازية الألمانية والفلنجية الأسبانية (حزب الكتائب) إلا أن المصطلح في معناه الدقيق يقتصر على شكل نظام الحكم والمذهب اللذين ازدهرا في إيطاليا تحت قيادة موسوليني من عام 1922 وحتى هجوم الحلفاء على إيطاليا في الحرب العالمية الثانية.
ويرجع الفضل إلى المفكر الإيطالي جيوفاني جنتايلي Giovani Gentile في محاولة تنظير المفاهيم الفاشية وذلك في مجموعة من كتاباته التي راجع موسوليني بعضها شخصيا بغرض وضع مانفستو للأيديولوجية الفاشية. ولكن الفهم الواضح لمفهوم الفاشي لا يكون بالرجوع إلى هذه المجهودات التنظيرية وحسب، ذلك أن الممارسات الفعلية للفاشية كنظام حكم استمر في السلطة عشرين عاما هي جزء متمم للصورة لا يمكن التغاضي عنه. ومن هذه الزاوية نجد أن الفاشية هي رد فعل لليبرالية والماركسية والديمقراطية وغيرها من المذاهب التي ازدهرت في القرن التاسع عشر، وكان محورها فكرة تأكيد حقوق الأفراد وهو ما اعتبرته الفاشية محاولة أنانية لإعلاء الفرد على حساب الدولة. وكان رد فعل الفاشية هو التأكيد على أن الدولة كوحدة كلية هي قبل الفرد. فمن الأفكار الأساسية التي أكدها كل من جنتايلي وموسوليني هو أن

البرلمان، فانفرط عقد الاشتراكيين وزج بهم في السجون. لكن «دولفاس» نفسه قُتل على يد النازيين في يوليو عام 1934. ورغم ذلك، استمر الفاشيون النمساويون لفترة تحت قيادة «شوزشنيج» Schuschnigg كزعيم جديد Fuhrer لجبهة وطن الأجداد. لكن جبهتهم لم تستمر طويلا، ففي الثاني عشر من مارس عام 1938 غزا هتلر النمسا واحتلها.

كان الكثيرون من أعضاء جماعة ڤيينا يهودا، وحتى أولئك الذين كانوا «آريين» (Arian) تبنوا آراء ليبرالية أو اشتراكية لم تكن تحلو للفاشيين أو النازيين. فضلا عن ذلك، كان التصور العلمي لجماعة ڤيينا للعالم يمثل تهديداً للنظريات العنصرية التي تحلق بعيداً عن النزعة العلمية، والتي كانت مكوناً رئيسياً من مكونات الدعاية النازية[1].

وكان أكثر أعضاء الجماعة نزوحاً نحو التيار اليساري هو «أوتو

الفرد حيوان اجتماعي وسياسي بحيث أنه لا يمكنه أن يتمتع بحريته الحقة خارج نطاق التنظيم الاجتماعي بقواعده وأحكامه والزاماته، فالإنسان لا وجود له إلا من خلال مجتمع يحدد له أهدافه ويشبع حاجاته ويحفظه فالدولة والمجتمع هما قبل الفرد إذن.
[انظر: موسوعة العلوم السياسية، جامعة الكويت، الكويت: 1994. ص ص 401- 402] (المترجم).

(1) النازية: أيديولوجية Nazism حزب العمال الألماني الاشتراكي الوطني أو الحزب النازي (وليست لفظتا «النازي» و«النازية» غير اختصار لاسم حزب العمال الألماني الاشتراكي الوطني هذا). وإنما وضع «أدولف هتلر» هذه الأيديولوجية متأثراً بالفاشية الإيطالية وبسطها في كتابه «كفاحي» Mein Kampf (1924- 1926). وقوام النازية سيطرة الدولة على الاقتصاد، والقومية العنصرية القائلة بأن العرق الآري سيد الأعراق جميعا، وضرورة توسيع رقعة ألمانيا الإقليمية. وقد برزت النازية في ألمانيا مع بروز هتلر (عام 1933) وسقطت بسقوطه. تُدعى أيضاً الاشتراكية الوطنية National Socialism.
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السابع، ص 109] (المترجم).

نيوراث». فرغم أن «نيوراث» لم يكن بأي معنى من المعاني ماركسيا، فإنه كان يشعر بقدر غير ضئيل من التعاطف مع الماركسية[1]، وكان مسؤولا عن التخطيط المركزي في الحكومة الانفصالية المؤقتة التي تكونت في «بافاريا» Bavaria بعد الحرب العالمية الأولى. وعندما هُزم الانفصاليون، حُكم على «نيوراث» بالسجن، لكن تدخل الحكومة النمساوية أسفر عن الإفراج عنه. ومن المؤكد أن الفاشيين كانوا سيلقون به في السجن عندما تولوا مقاليد الحكم عام 1934، لولا أنه، لحسن حظه، كان آنذاك في موسكو يشرح نظامه في الاتصال الدولي باستخدام الرموز. وبدلاً من العودة إلى ڤيينا، اتجه إلى هولندا، لكن كان عليه أن يهرب ثانية منها عندما غزاها النازيون في عام 1940. بعدها ذهب «نيوراث» إلى أوكسفورد ومكث هناك حتى مماته عام 1944.

ويعد اغتيال «شليك» الحدث المفجع التالي في سلسلة الأحداث المؤسفة التي ألمت بجماعة ڤيينا، والذي وقع عام 1936. فقد قام «شليك» بفحص رسالة عن الأخلاق كتبها طالب نازي (اسمه نيلبوك)، لكنه أقر بعدم صلاحيتها. وبعد ذلك، عندما كان يصعد «شليك» الدرج المخصص للفلاسفة في مبنى الجامعة، أطلق هذا الطالب النار عليه، فأرداه قتيلا.

---

(1) الماركسية Marxism مذهب سياسي واقتصادي وضعه «كارل ماركس» Marx و«إنجلز» Engels. وتقوم الماركسية على أساسيين فلسفيين: «المادية الجدلية» dialectical materialism و«المادية التاريخية» historical materialism. وهي تقول بأن المجتمع الرأسمالي يستند إلى استغلال البورجوازية للبروليتاريا (الطبقة العاملة). وتذهب إلى أن الشيوعية- وهي المظهر السياسي للماركسية- سوف تتحقق عندما يفضي الصراع الطبقي إلى إطاحة دكتاتورية البروليتاريا بالنظام الرأسمالي، وعندما ينشأ عن سقوط «الدولة» مجتمع لا طبقات فيه. ويعتبر «لينين» Lenin و«ليون تروتسكي» Trotsky و«ماو تسي تونج» Mao Tse-tung أكبر شارحي الماركسية.
[انظر: منير البعلبكي: موسوعة المورد، المجلد السادس، ص 206]. (المترجم).

حكم على الطالب بالسجن عشر سنوات، رغم أنه كان يمكن أن يحكم عليه بعقوبة الإعدام، ثم ما لبث أن أفرج عنه النازيون عندما احتلوا ڤيينا عام 1938. وفي عام 1941، تقدم «نيلبوك» بمذكرة يطالب فيها بالعفو التام عنه بحجة أنه أسدى للمجتمع خدمة عندما خلصه من أستاذ يهودي. وفي واقع الأمر، لم يكن «شليك» يهوديا، لكنه كان ينحدر من أصل نبيل في بروسيا. حصل «نيلبوك» على وظيفة في قسم الجيولوجيا بهيئة تعدين البترول الخاصة باقتصاد الحرب، حيث عمل بها حتى نهاية الحرب، وتوفى عام 1954.

وبعد اغتيال «شليك»، سارع من تبقي من أعضاء جماعة ڤيينا أو المنتسبين لها بمغادرة البلاد. وكان على هذه المجموعة من الفلاسفة اللامعين أن يتذوقوا مرارة العيش في المنفى[1]، مثلما فعل «دانتي»[2]. (لكن كما تقول الأمثال: مصائب قوم عند قوم فوائد). فالخسارة التي منيت بها ثقافة وحضارة النمسا، والتي مني بها أيضاً العالم المتحدث بالألمانية، كانت مكسبا للعالم الناطق بالإنجليزية. فالفلاسفة، والعلماء، وعلماء الرياضيات الذين ارتحلوا عن بلادهم، استقروا في الولايات المتحدة الأمريكية، وبريطانيا، ودول الكومنولث، حيث كان لهم تأثير على تطور فلسفة العلم هناك.

---

(1) (سوف تجربون كيف أن طعم خبز الآخرين مالح، وكيف أن السير في دروبهم مبرح). (المؤلف).

(2) قصد المؤلف أنه بعد اغتيال «شليك» شرب بعض أعضاء جماعة ڤيينا من الكأس نفسه الذي شرب منه الشاعر الإيطالي الكبير «دانتي» Dante، إذ قضى «دانتي» جانباً كبيراً من حياته يتجرع مرارة العيش في المنفى.

ولد «دانتي» في فلورنسا بإيطاليا في 14 مايو سنة 1265 من عائلة عريقة الحسب والنسب، تزوج حوالي عام 1285 ولكنه لم ينس قط محبوبته «بياتريس» Beatrice التي كان قد رآها، وهو صبي في التاسعة من عمره فكانت مصدر إلهامه الشعري. أهم آثاره «الكوميديا الإلهية» La Divina Commedia (حوالي 1310- 1314م). وهي ملحمة يدور موضوعها حول رحلة خيالية قام بها «دانتي» إلى الجحيم والمطهر والفردوس، وفيها يتجلى إيمان الشاعر وحبه وثقافته الواسعة. وقد توفى «دانتي» عام 1321. (المترجم).

ومما عضّد الأمر أن بعض الفلاسفة البريطانيين والأمريكيين درسوا مع جماعة ڤيينا في النمسا، ثم عادوا إلى أوطانهم، ومن بينهم «ويلارد فان أورمان كواين» Willard van Orman Quine من جامعة هارفارد، و«الفريد جوليز آير» Alfred Jules Ayer من جامعة أكسفورد. فقد ساعد تفسير «آير» للمذهب التجريبي المنطقي، والذي نشره عام 1936 في كتابه «اللغة والصدق والمنطق» Language, Truth, and Logic، على نشر أفكار جماعة ڤيينا في بريطانيا. وتعد آراء «آير» النقدية، كذلك، وتطويره لوجهات نظره الأصلية- التي ظهرت كمقدمة للطبعة الثانية لكتابه عام 1946- أمرا بالغ الأهمية. وسوف أتناول بعض هذه الآراء لاحقا.

حتى الآن قمت بتقديم معظم الفلاسفة ممن سنعرض لوجهات نظرهم في هذا الكتاب. ويبقى مفكران فرنسيان هما «بيير دوهيم» Pierre Duhem و«هنري بوانكاريه» Henri Poincare، واللذان ذاع صيتهما قبل الحرب العالمية الأولى، وتعد أعمالهما في فلسفة العلم على جانب كبير من الأهمية. لقد قابلنا بالفعل «بوانكاريه» كواحد ممن طوروا نظرية النسبية الخاصة، لكن فضلا عن عمله في مجال الرياضيات والفيزياء، وضع «بوانكاريه» عدة مؤلفات على جانب كبير من الأهمية في مجال فلسفة العلم.

سوف أقدم مقتطفات من السيرة الذاتية لـ«دوهيم» و«بوانكاريه» في الفصل الثالث. أما في الوقت الحالي فلدينا ما يكفي من أعضاء مجموعة العمل لنواصل الدراما الفلسفية، وليس هناك أفضل من تناول انتقادات «بوبر» للنزعة الاستقرائية عند كل من «رسل» و«جماعة ڤيينا».



الفصل الثاني

نقد بوبر للنزعة الاستقرائية

نظريته في الحدوس الافتراضية والتفنيدات

(أو مذهب التكذيب)



2-1 نقد بوبر للنزعة الاستقرائية

يعتقد من يتبنى النزعة الاستقرائية أن العلم يواصل مسيرته من خلال جمع الملاحظات أو المعطيات أولا (كالمثال الذي قدمه بيكون عن: «عناقيد العنب التي لا تعد ...... الناضجة وحان قطافها»)، ثم التوصل إلى قوانين وتنبؤات من هذه المعطيات بواسطة الاستقراء.

يعترض «بوبر» على ذلك بقوله إن المرء ببساطة لا يمكنه أن يلاحظ الأشياء بدون خلفية نظرية. ويصوغ «بوبر» اعتراضه على النحو الآتي:

«إن الاعتقاد بأن العلم يبدأ من الملاحظة ليصل إلى النظرية لا يزال يحظى بتأييد شديد على نطاق واسع، لدرجة أن إنكاري لذلك الأمر غالبا ما يقابل باستهجان. لقد حامت حولي الشبهات- بسبب موقفي هذا- إلى درجة اعتباري غير مخلص لأنني أنكر ما لا يرقى إليه شك عند كل من يتمتع بحواس سليمة».

غير أن الاعتقاد بأنه يمكننا أن نبدأ من الملاحظات الخالصة وحدها، بمعزل عن أية نظرية، هو أمر محال، وربما يتضح ذلك من خلال قصة الرجل الذي كرس حياته للعلم الطبيعي، ودوّن كل ما استطاع أن يلاحظه، ثم أوصى بأن تورَّث تلك المجموعة من الملاحظات القيمة للجمعية الملكية للعلوم بإنجلترا كي تستخدم كدليل استقرائي. إن المغزى الذي نستخلصه من هذه القصة هو أن القيام بجمع الخنافس قد يكون مفيدا، في حين أن جمع الملاحظات قد لا يكون كذلك.

ومنذ خمسة وعشرين عاما حاولت أن أقنع مجموعة من طلاب

الفيزياء في ڤيينا بالفكرة نفسها، حين بدأت المحاضرة قائلاً: «أمسك قلم وورقة، لاحظ بدقة، ثم دوّن ما لاحظته!» وبطبيعة الحال سألني الطلاب عما أريد منهم أن يلاحظوه. وكان من الواضح أن عبارة «لاحظ! فحسب لا تعني شيئاً ولا تؤدي إلى شيء.... فالملاحظة دائماً ما تكون انتقائية، وتتطلب موضوعاً مختاراً، وتستهدف تحقيق مهمة محددة، ويحركها اهتمام معين، كما أنه لا بد أن تستند الملاحظة إلى وجهة نظر، وأن تسعى إلى حل مشكلة ما. ووصف الملاحظة يقتضي مسبقاً لغة واصفة ذات مفردات خاصة، ويقتضي التشابه والتصنيف، والذي بدوره يفترض مسبقاً اهتمامات ووجهات نظر وإشكاليات». (Popper, 1963, p. 46).

وينطبق الشيء ذاته حتى وإن عدنا إلى بدايات العلم أو بدايات حياة الإنسان الفرد. فيذهب «بوبر» إلى أن ثمة شيئاً مثل العلم الحديث نما وتطور في بلاد اليونان قديما من خلال نقد وتعديل صورة ميثولوجية[1] mythological picture أقدم للعالم. كما أن الأطفال المولودين حديثا ليس

(1) «الصورة الميثولوجية» تعني «الصورة الأسطورية». وبالرغم من الاهتمام الكبير الذي يوليه الباحثون لمفهوم الأسطورة فلا يزال الغموض يكتنف هذا المفهوم، ولا تزال الأسطورة Myth حتى الآن رهينة السؤال حول معناها ووظيفتها. ويبدو أن أصل الكلمة اليوناني قد ساهم إلى حد كبير في تمحور الأسطورة حول الفكر الديني، فلقد بدت الأسطورة من وجهة النظر هذه، قصة أو مجموعة من القصص تروي أفعال الآلهة أو مغامرات الأسلاف البطولية دون الدخول في تفاصيل المكان الذي تجذرت فيه الأسطورة.
أما الميثولوجيا فهي «نسق» من الأساطير متكامل تكامل العمارة، أو بعبارة أخرى، مجموعة ضخمة من الأساطير المترابطة أو المتلاحمة، تدور بخاصة حول أصل شعب ما وتاريخه وآلهته وأسلافه وأبطاله الخرافيين. وقد يقصد بالميثولوجيا أيضاً علم الأساطير Mythology، أي العلم الذي يعنى بجمع الأساطير ودراستها على نحو نسقي أو منهجي. (المترجم).
وكلمة Mythos اللاتينية مشتقة من الكلمة اليونانية Muthos. وقد نوه بذلك الأستاذ الدكتور إمام عبد الفتاح إمام، مما ساهم في ضبطي لهذا الهامش. (المترجم).

لديهم عقول فارغة، بل عقول بها توقعات فطرية نتيجة للوراثة الجينية، على الرغم من أن هذه التوقعات يمكن أن تترك بلا إشباع. فالطفل الرضيع المولود حديثا يتوقع أن يتم إطعامه، لكن ربما يُترك ويتعرض للجوع.

ولنرى كيف يمكن أن تنطبق حجة «بوبر» هذه على مثال «كبلر» kepler. سوف يتذكر العالم أن «تيكو براهي» Tycho Brahe قام بملاحظة للأجرام السماوية، لا سيما الكواكب، بين عامي 1576 و1597. بينما نشرت نظرية «كوبرنيقوس» الجديدة عن الكون عام 1543. وبحلول السبعينيات من القرن السادس عشر ثار جدل نظري كبير في مجال الفلك بين مؤيدي وجهة النظر الأرسطية البطلمية[1] القائلة بأن الأرض تقع في مركز الكون وأن الشمس تدور حولها، وبين «كوبرنيقوس» الذي اعتقد أن الشمس هي التي تقع في مركز الكون وأن الأرض هي التي تدور حولها.

---

(1) النظرية البطلمية Ptolemaic theory نسبة إلى «بطليموس كلوديوس السكندري» Ptolemy Claudius of Alexandria الذي يحيط الغموض بسيرة حياته، فلسنا نعلم على وجه الدقة أين ولد ولا متى كان مولده ومماته، وقد قيل إنه ولد في مصر ونبغ في الإسكندرية في النصف الأول من القرن الثاني الميلادي، وقد دوّن «بطليموس» نظريته الفلكية في الكتاب الذي أسماه العرب «المجسطي» Almagest والذي يعد دائرة معارف فلكية في وصف السماء ومدارات النجوم وحركات الشمس والقمر والكواكب. كان هذا الكتاب مرجعا في الفلك حتى عصر كوبرنيقوس و«كبلر». وفيه ذهب «بطليموس» إلى أن الأرض هي مركز الكون.
قسم «بطليموس» الدرجات إلى دقائق وثوان وقام بحساب النسبة التقريبية، وتضمن كتاب «المجسطي» رسما توضيحيا لمواقع أكثر من ألف نجم وكوكب. يحتوي الكتاب بعضا من المعلومات الجغرافية، وقائمة لبعض الأماكن مشارا إلى مواقعها طولا وعرضا (بالنسبة لخط الاستواء). وتذهب إحدى الروايات إلى أن «بطليموس» بلغ من العمر ثمانية وسبعين عاما، وزعم «سويداس» Suidas أنه كان لا يزال حيا في عهد «مرقس أوريليوس» (إمبراطور روما من سنة 161 إلى 180)، ولنا أن نستنتج من ذلك أن «بطليموس» وُلد في نهاية القرن الأول الميلادي. (المترجم).

كانت ملاحظات «تيكو براهي» وثيقة الصلة بهذا الخلاف النظري. وعلى مستوى أعمق، حتى تقسيمه للأجرام السماوية إلى نجوم وكواكب تضمن تصنيفا نظريا. ومن المؤكد أن هذا التصنيف كان مختلفا في هاتين النظريتين المتنافستين. فالنظرية البطلمية تقول أن الكوكب هو جرم سماوي وليس نجما ثابتا، وهو يدور حول الأرض، لذلك فإن الشمس تعد كوكبا، لكن الأرض ليست كذلك. أما نظرية «كوبرنيقوس» فهي ترى أن الكوكب هو جرم، وليس نجما ثابتا، وهو يدور حول الشمس. لذلك، وفقا لهذا التفسير، فالشمس ليست كوكبا، أما الأرض فهي كوكب.

ولننتقل إلى حجة «بوبر» الثانية المتعلقة بمبدأ الاستقراء. فبعض أنصار الاستقراء يعتقدون أن مبدأ الاستقراء يبرر استدلالاتهم الاستقرائية. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هنا هو: كيف يمكن تبرير مبدأ الاستقراء نفسه؟ فإذا ما حاولنا تبريره بطريقة استقرائية من خلال الخبرة، فإن هذا سوف يؤدي بنا إلى الوقوع في «الدور»[1] circle، حيث أن أي استقراء مستمد من الخبرة إنما يستند إلى مبدأ الاستقراء. وقد نسعى إلى تجنب الوقوع في الدور، أي تجنب افتراض ما ينبغي إثباته، وذلك من خلال تبرير أساس مبدأ الاستقراء بمبدأ آخر للاستقراء ينتمي لنظام أعلى. لكننا في هذه الحالة سنضطر إلى تبرير ذلك المبدأ الأعلى بمبدأ آخر للاستقراء ينتمي لنظام أكثر علوا، وهكذا إلى ما لا نهاية. لذلك، فإذا حاولنا تبرير مبدأ الاستقراء بطريقة استقرائية من خلال التجربة، فسوف نواجه إما بالدوران في حلقة مغلقة أو الارتداد اللانهائي. والإمكانية الأخرى هي محاولة تبريره بشكل مستقل عن التجربة، أو على نحو

(1) الدور circle أو الاستدلال القائم على الدور المنطقي circular reasoning يؤدي إلى الكثير من المغالطات المنطقية، وهو الاستدلال الذي نعتمد في إثبات نتيجته على مقدمته، في حين أن مقدمته نفسها تحتاج في إثباتها إلى نتيجته، فإذا رمزنا إلى المقدمة بالرمز (أ) وإلى النتيجة بالرمز (ب). فالدور معناه أن نعتمد في إثبات (ب) على (أ)، ونعتمد في إثبات (أ) على (ب). أي أن حركتنا من (أ) إلى (ب) والعكس ترسم دائرة مغلقة، ولذا أطلق عليه اسم الدور circle. (المترجم).

«قبلي» a priori. ورغم ذلك، سيبدو هذا كفعل أعمى من أفعال الإيمان. وصاغ «بوبر» وجهة نظره هذه على النحو التالي:

«فيما يتعلق بمبدأ الاستقراء يمكن أن تظهر التناقضات بسهولة.... لأن مبدأ الاستقراء بدوره ينبغي أن يكون قضية كلية. لذلك، إذا حاولنا أن ننظر إلى صدقه بوصفه حقيقة معروفة من التجربة، فإن المشكلات نفسها التي صاحبت إدخاله سوف تظهر من جديد. وحتى نبرر هذا المبدأ يتعين علينا أن نستخدم استدلالات استقرائية، ولكي نبرر تلك الاستدلالات ينبغي أن نفترض مبدءا للاستقراء ينتمي إلى نظام أعلى، وهكذا. لذلك، فإن محاولة إقامة مبدأ الاستقراء على أساس التجربة سوف تبوء بالفشل، حيث أنها ستؤدي بالضرورة إلى ارتداد لا نهائي.

وقد حاول «كانط» إيجاد مخرج من هذه المعضلة من خلال النظر إلى مبدأ الاستقراء (والذي صاغه «كمبدأ للسببية العامة») بوصفه مبدءا «صحيحا على نحو قبلي». لكنني لا أعتقد أن محاولته البارعة لتقديم تبرير «قبلي» للقضايا التركيبية كانت ناجحة. ووجهة نظري في هذا الصدد هي أن الصعوبات العديدة المتعلقة بالمنطق الاستقرائي الموجودة هنا لا يمكن التغلب عليها». (1934, p. 29).

ويذهب «بوبر» (1963, p. 289) إلى أن الاعتراض نفسه ينطبق على مبدأ اطراد حوادث الطبيعة الذي يُنظر إليه بوصفه صورة من صور مبدأ الاستقراء.

ومن المثير للاهتمام معرفة كيف استجاب «رسل» لمثل هذا النوع من الاعتراضات. فقد وافق «رسل» على وجهة النظر القائلة بأننا لا نستطيع أن نبرر مبدأ الاستقراء من خلال الخبرة، وخلص إلى ضرورة قبول هذا المبدأ «قبليا»، أو وفقا لتعبير «رسل»، «على أساس وضوحه الذاتي». وهذا نص ما صرح به «رسل»: «لن يمكننا أبدا أن نستخدم التجربة لإثبات مبدأ الاستقراء دون الوقوع في الدور. ومن ثم، علينا إما أن نقبل مبدأ الاستقراء على أساس وضوحه الذاتي، أو نمتنع عن تقديم أي تبرير لتوقعاتنا المتعلقة بالمستقبل» (Russell, 1912, p. 106).

إن «رسل» لا يعتبر الامتناع عن أي تبرير لتوقعاتنا حول المستقبل- أي الشك التام، سوى شيء أدنى من النزق الفكري. لذلك، يؤيد «رسل» التسليم القبلي بمبدأ الاستقراء «استنادا إلى وضوحه الذاتي». ويعتقد «رسل» أن التسليم بمبدأ الاستقراء أمر ضروري للمشتغلين بالعلم: «فالمبادئ العامة للعلم، مثل الاعتقاد في سيادة القانون، والاعتقاد بأنه يجب أن يكون لكل حادثة سبب أحدثها، كلها تعتمد اعتماداً تاماً على مبدأ الاستقراء مثلما تعتمد عليه اعتقادات الحياة اليومية» (p. 107).

رأى «رسل»، إذن، أننا يجب أن نؤمن، وإن يكن على مضض، بصدق مبدأ الاستقراء كفعل أعمى من أفعال الإيمان حتى يتسنى لنا المضي قدما في طريق العلم. وهنا نأتي إلى النقد الأساسي الذي قدمه «بوبر»، حيث اعتقد «بوبر» أنه يمكننا أن نصبح علماء وأن نقدم علما بدون أن نقوم بأية استدلالات استقرائية. وبالتالي، لسنا بحاجة إلى مبدأ للاستقراء لكي نبرر الاستدلالات الاستقرائية، ومن ثم ليست هناك حاجة لأن يكون لدينا إيمان أعمى بمثل هذا المبدأ. وهكذا، يدور «بوبر» حول المشكلة من خلال طرح نظرية لا استقرائية للمنهج العلمي. وهذا هو منهج الحدوس الافتراضية والتفنيدات عنده والذي سأعرضه الآن.

2-2 نظرية الحدوس الافتراضية[1] والتفنيدات عند بوبر (أو مذهب التكذيب)

أوضح «هيوم» أنه لا يمكننا أبدا أن نستدل، بواسطة الملاحظات وعن طريق المنطق الاستنباطي، على صدق تعميم ما. وبالتالي فإنه مهما زاد عدد البجع الأبيض الذي نراه، لا يمكننا أبدا أن نستنتج حقيقة مفادها أن كل البجع بيضاء اللون.

وقد تنبه «بوبر» إلى أنه بالرغم من عدم قدرة الملاحظات والمنطق الاستنباطي على إقامة البرهان على صدق تعميم علمي معين (أو التحقق منه)، فإن بمقدورهما إثبات أنه كاذب (أو تفنيده أو تكذيبه). ومن ثم، إذا أدركنا بواسطة الملاحظة: «أن هذه البجعة سوداء»، فإننا يمكننا أن نستدل عن طريق المنطق الاستنباطي أن التعميم القائل: «إن كل البجع بيضاء اللون». هو تعميم كاذب. وبعبارة أخرى، يمكننا أن نفند أو نكذب أي تعميم علمي. ويشير «بوبر» إلى هذا الأمر على أساس أنه يعبر عن اللاتماثل بين التكذيب falsification والتحقق من الصدق verification.

أدى هذا الأمر إلى قيام «بوبر» بتفسير المنهج العلمي استنادا إلى

---

(1) الحدوس الافتراضية conjectures- كما تقول الدكتورة يُمنى طريف الخولي- تترجم أحيانا بـ «التخمينات»، لكن «بوبر» يستعمل guess كثيرا ونحتفظ لها بالمقابل «تخمين». وتعتقد الدكتورة يمنى أن الحدس الافتراضي يعبر عن معنى conjecture أكثر- ونحن نتفق معها في ذلك- فهو حدس لأنه إدراك غير استدلالي ولا يتم على مراحل بل دفعة واحدة، ولكنه ليس يقينيا بالطبع كحدس ديكارت، بل هو مؤقت مطروح بوصفه قابلا للنقد والاختبار وأيضا للتفنيد، أي أنه باختصار افتراض.
[انظر: د. يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين: الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية، عالم المعرفة العدد 264، الكويت، ديسمبر 2000، هامش صفحة 336]. (المترجم).

الحدوس الافتراضية والتفنيدات أو التكذيب conjectures and refutations, or falsificationist. فالعلم لا يبدأ بالملاحظات، كما يزعم أصحاب الاتجاه الاستقرائي، لكنه يبدأ بالحدوس الافتراضية.

ثم يحاول العالم أن يفند هذه الحدوس بتعريضها للنقد والاختبار (التجارب والملاحظات). فالحدس الافتراضي الذي يجتاز عددا من الاختبارات الحاسمة يمكن قبوله مؤقتا، فقط على سبيل التجربة. فنحن لا يمكننا إطلاقا أن نعرف نظرية علمية، أو قانونا، أو تعميما معرفة يقينية. فلربما يثبت الاختبار أو الملاحظة التالية خطأ ما (كما هو الحال حين اكتشفت بجع سوداء اللون في استراليا).

ولتوضيح الطبيعة الحدسية للمعرفة العلمية، صار «بوبر» مولعا بذكر مثال الميكانيكا عند «نيوتن». فقد قدمت نظرية «نيوتن» ملاءمة جيدة للغاية بين الملاحظة والتجربة منذ نشرت في عام 1687 حتى عام 1900. إلا أنه في الفترة ما بين عامي 1900 و 1920، وجد أنها خاطئة في بعض النواحي، وأدخلت عليها تصحيحات باستخدام الميكانيكا النسبية.

3-2 التمييز بين الكشف والتبرير

تؤدي نظرية بوبر في الحدوس الافتراضية والتفنيدات، بطبيعة الحال، إلى التمييز بين «كشف» discovery الفروض العلمية و«تبريرها» justification أو «التحقق» validation من صدقها. وهكذا يقوم «بوبر» بصياغة المسألة على النحو التالي:

«إن مهمة العالم تتضمن التوصل إلى النظريات واختبار صحتها.

فالمرحلة الأولية، تتمثل في تصور أو ابتكار نظرية، لا يبدو لي أنها تتطلب تحليلا منطقيا أو تكون خاضعة له. فالسؤال هو كيف تطرأ على ذهن الإنسان فكرة ما جديدة- سواء كانت نغمة موسيقية، أو صراعا دراميا، أو نظرية علمية- فجميعها تدخل في دائرة اهتمام علم النفس التجريبي، لكنها

ليست وثيقة الصلة بالتحليل المنطقي للمعرفة العلمية. فالمعرفة العملية غير معنية بأسئلة تتعلق بالوقائع، لكنها تعنى بأسئلة تخص التبرير أو الصحة. وأسئلتها هي من النوع الآتي: هل يمكن تبرير قضية ما؟ وإذا كان ممكنا فكيف الوصول إليه؟ وهل هي قابلة للاختبار؟ وهل تعتمد منطقيا على قضايا أخرى معينة؟ أو أنها من المحتمل أن تتناقض معها؟. (1934, p. 31).

وينبغي أن نلحظ أن نظرية «بوبر» هذه تحدث نوعا من التقارب بين العلم والفن. فوفقا لبوبر، يمكن للعلماء الكبار أن تكون لديهم تلك الروح الإبداعية التي تعرف على أنها ملكة يتمتع بها العظماء من الفنانين. والمثال النموذجي للحدس الإبداعي في العلم يتمثل في اكتشاف «كيكول»[1] kekule في عام 1865 أن الذرات الكربونية الست لجزيء البنزين مرتبة في شكل حلقة. فقد غلب كيكول Kekule النعاس أثناء تأمله في تركيبة البنزين، فحلم بثعبان يعض ذيله. وعند استيقاظه، توصل إلى حل لمشكلته.

وواصل «بوبر» تأملاته المتعلقة بوجهة النظر التي تقول إن فلاسفة العلم ينبغي أن يسعوا إلى إعادة بناء عملية الكشف بشكل عقلاني. فوفقا لما يقوله «بوبر»: قد يعترض البعض بأنه من الأنسب النظر إلى عملية الكشف بوصفها إحدى مهام الإبستمولوجيا التي ينجم عنها ما كان يطلق عليه (إعادة بناء

(1) ولد عالم الكيمياء الألماني «فون شترادونيتس فريدريش أوجوست كيكول» Von Stradontiz Friedrich August Kekule في السابع من سبتمبر عام 1829 وتوفي بمدينة «بون» في الثالث عشر من يوليو عام 1896 وقد بدأ كيكول بدراسة الهندسة المعمارية في «جيسن» Giessen ثم تحول إلى دراسة الكيمياء على يدي العالم «دوماس» Dumas فعمل أستاذا للكيمياء في «جنت» و«بون». اشتهر «كيكول» بسبب نظريته عن البنية الحلقية للجزيئات العضوية، وكذلك لبحوثه في التكافؤ الكيميائي. تمكن «كيكول» من تصنيع الاسيتالين. كما اكتشف التكافؤ الرباعي للفحم (الكربون). ويظل مفهوم كيكول حول البنية الحلقية للبنزين benzene إنجازا بارزا في مجال الكيمياء العضوية، ويذكر أنه توصل إلى فكرة الحلقة بعد أن رأى في حلمه أفعى تعض ذيلها. (المترجم).

عقلانية) للخطوات التي أدت بالعالم إلى كشف ما، أو ترشده إلى الاهتداء إلى حقيقة ما جديدة» (p. 31). لكن بوبر يرفض وجهة النظر هذه لأنه يعتقد أن الكشف غالبا ما يحتوي على عنصر غير عقلاني خلاق. فكما يذهب بوبر:

«إن وجهة نظري في هذه المسألة، رغم كل ما تستحقه من اهتمام، هي أنه ليس هناك ما يمكن تسميته بالمنهج المنطقي لاكتساب أفكار جديدة، أو إعادة بناء منطقي لهذه العملية. إن وجهة نظري يمكن التعبير عنها بالقول بأن كل كشف ينطوي على «عنصر غير عقلاني»، أو «حدس خلاق»، بالمعنى الذي يقصده «برجسون» Bergson. وبطريقة مشابهة، يتحدث «أينشتين» عن (البحث عن تلك القوانين الكلية الأعلى مرتبة... التي يمكننا من خلالها الحصول على صورة العالم بواسطة الاستدلال الاستنباطي الخالص). فهو يقول (لا يوجد طريق منطقي يفضي إلى هذه القوانين فالوصول إليها إنما يتم فقط عن طريق الحدس القائم على شيء ما مثل الحب العقلاني لموضوعات الخبرة Experience». (P. 32).

وهكذا، تتمثل وجهة نظر «بوبر» في القول بأنه لا يوجد ما يسمى بمنطق الكشف العلمي- وإنما يوجد فقط ما يسمى بمنطق الاختبار العلمي.

فالتمييز بين الكشف والتبرير مرتبط بالتمييز بين المذهب الاستقرائي و«البايزية» Bayesianism والذي تناولناه بالعرض في الفصل السابق. فمن المؤكد أن «البايزية» هي نظرية في التبرير، وليست في الكشف. فأنصار الاتجاه البايزي يسعون لتبرير التعميمات العلمية أو التنبؤات من خلال البرهنة على أنه بالرغم من أن هذه التعميمات العلمية أو التنبؤات ليست يقينية، فإنها مع ذلك يمكن أن تكون محتملة، إذا ما توافرت لها البيئة التي تؤيدها. لذا، فمن الممكن أن يصبح المرء «بايزيا» Bayesian فيما يتعلق بتبرير التعميمات والتنبؤات العلمية، وفي الوقت ذاته منكرا لنظرية الاستقراء المتعلقة بكيفية كشفها. فكما أوضحنا في الفصل السابق، من المؤكد أن «كارناب» تبنى موقفا من هذا النوع في الفترة الأخيرة من حياته. لذا، قبل «كارناب» في كتابه[1]

(1) يقصد كتاب «كارناب» الذي عنوانه: «الأسس المنطقية للاحتمال» Logical

الذي نشره عام 1950، بشيء من التسليم، الموقف الذي اتخذه كل من «أينشتين» و«بوبر» من الكشف، فكما يقول «كارناب»:

«لكن في نقطة واحدة يبدو أن الآراء الحالية لمعظم الفلاسفة والعلماء تتفق على أن الإجراء الاستقرائي ليس إجراء آليا تحدد معالمه قواعد ثابتة. فإذا كان هناك على سبيل المثال تقرير عن نتائج متعلقة بالملاحظة، وأردنا إيجاد افتراض مثبت يمثل تفسيرا ملائما للحوادث التي تم ملاحظتها، فإنه لا توجد حينئذ مجموعة من القواعد الثابتة التي يمكن أن تقودنا بشكل آلي إلى الافتراض الأمثل أو حتى إلى افتراض ملائم. إنها مسألة إبداع وتوفيق بالنسبة للعالم للوصول إلى افتراض ملائم... وقد أكد آخرون بصفة خاصة هذه النقطة المتعلقة باستحالة وجود إجراء استقرائي آلي أمثال كارل بوبر... الذي اقتبس عبارة لأينشتين... وهذه النقطة نفسها تمت صياغتها أحيانا بالقول بأنه ليس بالإمكان بناء آلة استقرائية. فمن المحتمل أن هذه الصياغة الأخيرة قصد بها آلة ميكانيكية تنتج افتراضا ملائما عند تزويدها بتقرير يتعلق بالملاحظة، تماما مثل الآلة الحاسبة التي تقدم ناتج عاملين تم تزويدها بهما.

فأنا أوافق تماماً على أن آلة استقرائية من هذا النوع ليست ممكنة». (Carnap. 1950, P. 192).

إن التطور الذي حدث منذ عام 1950 لأجهزة الحاسوب computer الأكثر تطوراً قد أحيا الأمل، على الرغم من كل التوقعات، بأنه قد يكون في الوسع بناء آلة استقرائية آلية. فمن المؤكد أن فرعاً من فروع موضوع الذكاء الاصطناعي، يعرف بتعلم الآلة، يهدف إلى برمجة الحواسب لتمكينها من إخراج تعميمات عند تزويدها بالبيانات. وسنبحث في الفصل التالي واحدا من الاتجاهات نحو تعلم الآلة وهو الاتجاه الذي طوره «هربرت سيمون»[1]

=

Foundations of Probability (المترجم).

(1) ولد «هربرت سيمون» Herbert Simon في الخامس عشر من يونيه عام 1916، هاجر والده- الذي كان مهندسا كهربائيا- من ألمانيا إلى الولايات =

Herbert Simon وفريقه في جامعة «كارنيجي- ميلون» Carnegie-Mellon.

وبالعودة إلى «كارناب» خلال فترة الخمسينيات، يجب أن نؤكد أنه على الرغم من رفضه التفسير الاستقرائي أو البيكوني Baconia (نسبة إلى فرانسيس بيكون) للكشف العلمي، فقد قَبِلَ النظرية «البايزية» للتبرير العلمي. فقد كان «كارناب» يؤمن أن التنبؤات العلمية يمكن تبريرها بشكل استقرائي من خلال توضيح أن لها درجة عالية من الاحتمال استنادا إلى أدلة معلومة. على الجانب الآخر، دائما ما كان «بوبر» يرفض كلا من النزعة الاستقرائية كنظرية للكشف، ويرفض «البايزية» كنظرية للتبرير.

=

المتحدة الأمريكية عام 1903 وقد تلقى «هربرت سيمون» تعليمه الثانوي في «Milwaukee»، وكان شديد الإعجاب بعمه مما جعله ينجذب إلى العلوم الاجتماعية. لقد درس «هربرت سيمون» بجامعة شيكاغو عام 1933، ورغم ثقافته الواسعة في مجال الاقتصاد والعلوم السياسية فإنه أراد أن تكتسب العلوم الاجتماعية الدقة والإحكام اللذين تتصف بهما العلوم الدقيقة، اتجه إلى دراسة الرياضيات والمنطق الرمزي والإحصاء الرياضي، كما درس أيضاً العلوم الفيزيائية. والجدير بالذكر أنه درس المنطق الرياضي على يد الفيلسوف الشهير «رودلف كارناب». واهتم اهتماما بالغا بفلسفة العلوم الفيزيائية. وله عدة مؤلفات حاول فيها تبسيط حقائق الميكانيكا الكلاسيكية. كما عمل «هربرت سيمون» على تطوير تقنيات البرمجة الدينامية، وقد أتيحت له فرصة المشاركة في دراسات تتعلق بحماية البيئة وكان أحد الدعاة للعمل من أجل علاقات أوثق بين علماء الطبيعة وعلماء الاجتماع لحل المشكلات السياسية المعقدة التي تتطلب الكثير من الحكمة وقد حصل «هربرت سيمون» على جائزة نوبل للسلام عام 1978، وتوفي في التاسع من فبراير عام 2001 (المترجم).

4-2 بعض الملاحظات العامة على نظرية «بوبر» في المنهج العلمي

يقدم «بوبر» التلخيص التالي لنظريته في المنهج العلمي:

«يمكن للمعرفة أن تنمو، ... ويمكن للعلم أن يتقدم- فقط لأننا يمكن أن نتعلم من أخطائنا.

فالطريقة التي تتقدم بها المعرفة للأمام، بخاصة معرفتنا العلمية، تتم عن طريق توقعات غير مبررة (وغير قابلة للتبرير)، وتخمينات، وحلول مؤقتة لمشكلاتنا، وحدوس افتراضية conjectures. هذه الحدوس الافتراضية تخضع للنقد، بمعنى أنها تتعرض للتفنيدات refutations، التي تنطوي على اختبارات نقدية حاسمة. وربما تجتاز هذه الاختبارات، لكن لا يمكن تبريرها على نحو إيجابي مطلقا. أي أنه لا يمكن النظر إليها بوصفها صحيحة بشكل يقيني أو حتى «محتملة» (بالمعنى الرياضي لحساب الاحتمالات)». (1963 Preface, p. ii).

هذه فقرة ممتعة للغاية، وسوف أبدي عددا من التعليقات عليها. ولنبدأ بما قاله «بوبر» عن تقدم معرفتنا عن طريق «توقعات... غير مبررة». فربما يشك القارئ المثقف في أن ثمة إشارة خفية هنا إلى «بيكون»، ورغبة في جعل ما اعتبره «بيكون» غير مرغوب فيه جزءا متمما للإجراء العلمي. قد تكون هذه الشكوك صحيحة تماما، حيث يضيف «بوبر» إلى فقرة ذكرها في كتابه «منطق الكشف العلمي» (1934) هامشا يشير إلى جزء من الأورجانون الجديد (First Book, xxvi) والذي اقتبسناه في 1-1.

والفقرة التي نشير إليها هنا هي كالتالي:

«وكما فعل بيكون، فإنه يمكننا أن نصف علمنا المعاصر- منهج الاستدلال الذي يطبقه الرجال حاليا بشكل عادي على الطبيعة- على أنه يتكون من توقعات متهورة تسبق أوانها، وتحيزات...

لكن هذه الحدوس الجريئة والخيالية الرائعة أو «التوقعات» التي نقوم

بها تخضع بدقة وجدية لاختبارات منهجية. فبمجرد أن تطرح توقعاتنا، لا يمكن تأييد أي منها بشكل جازم. فمنهجنا في البحث لا يهدف إلى الدفاع عنها لكي نثبت كم كنا على صواب. بل على النقيض، نحن نحاول أن ندحضها، فنستخدم كافة الوسائل المنطقية، والرياضية، والتقنية، لنحاول أن نثبت أن توقعاتنا كانت خاطئة- حتى يمكن أن نطرح بدلا عنها توقعات جديدة غير مبررة وغير قابلة للتبرير...» (Popper, 1934, pp. 278-9).

ينبغي بعد ذلك ملاحظة أنه في نهاية الفقرة المقتبسة من التصدير الخاص بكتابه[1] الصادر عام 1963، يرفض «بوبر» بوضوح «الاتجاه البايزي» Bayesianism. فيذهب إلى أن هذه الحدوس الافتراضية... لا يمكن أن تكون صحيحة على نحو يقيني أو حتى «محتملة» (بالمعنى الرياضي لحساب الاحتمالات). «بالطبع الفكرة البايزية مفادها أن الحدوس الافتراضية العلمية يمكن أن تكون محتملة بالمعنى الرياضي لحساب الاحتمالات.

رغم ذلك، لا يكتفي «بوبر» بنقد المحاولة البايزية لتبرير الحدوس الافتراضية العلمية، بل يطرح فكرة أقوى تقول بأن مثل هذه الحدوس لا يمكن تبريرها مطلقاً، أو حسب قوله: «هذه الحدوس الافتراضية... لا يمكن مطلقاً تبريرها على نحو يقيني». وقد تحدث «بوبر» أيضاً في الفقرتين الواردتين في كتابيه[2] الصادرين عامي 1934 و1963 عن «التوقعات غير المبررة (*وغير القابلة للتبرير* unjustifiable)» (التوكيد من عندي). ويتضح من هذا كله أن نقد «بوبر» للنزعة الاستقرائية يتضمن مجموعة من الأفكار المختلفة، وكل فكرة لها طابعها الخاص، وتحمل ثقلاً خاصاً. سأحاول لاحقاً

---

(1) يقصد كتاب كارل بوبر: «الحدوس الافتراضية والتفنيدات- نمو المعرفة العلمية» Conjectures and Refutations- The Growth of Scientific Knowledge, Routhledge & Kegan Paul, 1963. (المترجم).

(2) يقصد المؤلف بالكتابين: الأول منهما الصادر عام 1934، «منطق الكشف العلمي» The Logic of Scientific Discovery أما الثاني الصادر عام 1963 فقد أشرنا إليه في الهامش السابق. (المترجم).

أن أفكك بعضاً من هذه الأفكار، وأن أُعلّق على مدى معقوليتها.

ولنبدأ بتناول فكرة «بوبر» التي تقول بأنه لا توجد استدلالات استقرائية شبيهة بالاستدلالات الاستنباطية التي يمكننا عن طريقها التوصل إلى تعميمات وتنبؤات علمية من المعطيات المستمدة من الملاحظة. يطرح «بوبر» بدلاً من ذلك فكرة مفادها أن مثل هذه التعميمات والتنبؤات جميعها هي عبارة عن حدوس افتراضية، وأن الشيء المهم ليس كيفية الحصول على مثل هذه الحدوس- فأية طريقة ستفي بالغرض- لكن المهم في الأمر هو أن هذه الحدوس ينبغي تعريضها لاختبارات حاسمة عند طرحها.

هذه الفكرة التي طرحها «بوبر» تبدو سائغة لي، وتُحدث أيضاً قدراً هائلاً من التبسيط في نظرية المنهج العلمي. فلسنا مضطرين للنظر إلى الاستدلال الاستقرائي بوصفه مسلَّمة postulate. والبحث في خصائصه. بدلاً من ذلك، يكفينا إجراء عملية حدس بسيطة تتبعها استدلالات استنباطية. فضلاً عن ذلك، فإن تبسيط المنهج العلمي لا ينتهي هنا.

وكما رأينا، فإن الفلاسفة الذين قَبِلوا تبرير هذا النوع من الاستدلالات. وهذا يقودهم إلى القول بأن الاستدلالات الاستقرائية بحاجة إلى تبريرها عن طريق مبدأ الاستقراء أو مبدأ اطراد حوادث الطبيعة. ومع ذلك، ينبغي القول إن هذه الوجهة من النظر في مجملها يعتريها النقص والعوار. فكما أوضح «بوبر»، إن تبرير هذه المبادئ عُرضةً بدوره إلى الانتهاء إلى دور منطقي[1] يفترض ما ينبغي إثباته أو إلى تراجع لا متناه. ومحاولة «رسل» التغلب على المشكلة بالقول بأننا يجب أن نُسلم بصحة هذه المبادئ «قَبْلياً» a priori استناداً إلى وضوحها الذاتي، هي محاولة غير سائغة إلى حدٍ بعيد. ففي واقع الأمر، تنطوي صياغة «رسل» لمبدأ الاستقراء، كما رأينا، على خطأ، وحتى

(1) الدور المنطقي أو الفاسد أو المحال vicious circle ضرب من المصادرة على المطلوب كأن تقول إن الدليل على وجود الله أن الكتب المقدسة تؤكد وجوده، والدليل على صحة الكتب المقدسة أنها من عند الله! أو تعريف الشمس بأنها كوكب نهاري، وتعريف النهار بأنه زمن طلوع الشمس! (المُرَاجع)

عند تصويب هذا الخطأ، لا يتضح أن المبدأ الناتج عن التصحيح سليم. والأمر ليس أفضل حالاً بالنسبة لمبدأ اطراد حوادث الطبيعة الذي صاغه «رسل» على النحو التالي:

«إن الاعتقاد في اطراد حوادث الطبيعة هو الاعتقاد بأن كل شيء حدث أو سوف يحدث هو مثال لقانون عام ليس له استثناءات» (1912, p. 99).

ثمَّة شيء أقرب إلى العقلانية في الاعتقاد بأن هذا الأمر أقرب إلى الخطأ منه إلى الصواب. أليس الأكثر احتمالاً أن بعض الأشياء تحدث بالصدفة وأنها ليست أمثلة لقوانين عامة؟ فالمبدأ لا يبدو ضرورياً بالنسبة للعلم أيضاً. فالعلم، بالتأكيد، لا يزال ممكناً حتى وإن اشتمل الكون على قدرٍ ما من العشوائية المتأصلة. فخلاصة الأمر هي: يبدو من العسير إن لم يكن من المستحيل صياغة المبادئ المزعومة للاستقراء واطراد حوادث الطبيعة بمثل هذه الطريقة حتى وإن كانت هذه المبادئ سائغة، فما بالنا بافتراض صحتها على نحو قَبْلي. فمن المؤكد، أنه سيكون من الأفضل حينئذ التخلص من هذه المبادئ المبهمة وغير المُرضية إذا استطعنا إلى ذلك سبيلاً. وفكرة «بوبر» الأولى توضح الطريقة التي يمكن من خلالها القيام بهذه المهمة. وهي بذلك تسجل في رأيي تقدماً واضحاً على مدرسة كيمبردج.

وفكرة «بوبر» الثانية هي أن «النظرية البايزية» ينبغي أن تُرفض. ولسوء الحظ، لا يسعنا أن نناقش الحجج المؤيدة والمناهضة لوجهة النظر هذه في هذا الكتاب الحالي غير المتخصص في الموضوع. ولكن يمكن بعبارات عامة ملاحظة أن هذه الفكرة، مثل نظيرتها الأولى، تبدو سائغة. فالمؤيد للمذهب البايزي يزعم أن بمقدوره حساب احتمال حدوث تنبؤٍ علمي ما في حالة توافر الدليل الذي يدعمه. فهل يمكن القيام بمثل هذه العمليات الحسابية في واقع الأمر؟ أم أننا هنا بصدد سوء استخدام للنظرية الرياضية في الاحتمال؟ إن الشكوك التي يثيرها «بوبر» بشأن مثل هذه العمليات الحسابية تبدو معقولة تماماً للوهلة الأولى.

وفي حين تبدو فكرة «بوبر» الأولى والثانية سائغتين تماماً، إلا أن هذا الأمر لا ينطبق بالقدر نفسه على فكرته الثالثة، والتي تقول إن الحدوس

الافتراضية العلمية لا يمكن تبريرها مطلقاً بطريقة إيجابية. ولننظر إلى نظرية ما (لنقل مثلاً نظرية س)، طرحها عالِم ما (لنقل مثلاً دكتور ص) في وقت ما (ع1). دعونا نفترض أنه في الوقت (ع1) لم يكن هناك دليل في واقع الأمر يؤيد النظرية (س)، لذلك يمكن النظر إليها بوصفها نظرية حدسية بحتة. لكن في الفترة ما بين الوقت (ع1) والوقت (ع2)، أوضح دكتور (ص) وآخرون أن النظرية (س) يمكن أن تفسر قدراً كبيراً من المعطيات المستندة إلى الملاحظة. بالإضافة إلى أن النظرية (س) تم إخضاعها إلى مجموعة كاملة من الاختبارات التجريبية، وبحلول الوقت (ع2) اجتازت كل اختبار من هذه الاختبارات. الآن بالتأكيد قد يقول معظم الناس إنه بينما لم يوجد تبرير يستند إلى دليل للنظرية (س) في الوقت (ع1)، فإن الأدلة التي تراكمت بحلول الوقت (ع2) قد بررت بقوة النظرية (س)، وإن أي خبير فني سيكون لديه مبرره في استخدام النظرية (س) كأساس لبعض التطبيقات العملية. لكن «بوبر» في فكرته الثالثة يبدو مسلّماً بوجهة نظر مفادها أن النظرية (س) ليس لها ما يبررها في الوقت (ع2) مثلما كانت في الوقت (ع1). فمن المؤكد أن النظرية (س) لا يمكن تبريرها لأن مثل هذه النظريات (التوقعات) غير قابلة للتبرير في أصلها. خلاصة الأمر أن فكرة «بوبر» الثالثة تصطدم بالحس المشترك، ولا تبدو مقبولة بالنسبة لي. ومن المسلَّم به أن الذين ينكرون فكرة «بوبر» الثالثة يجب عليهم أن يفسّروا بدقة كيف يتأتى للحدوس الافتراضية العلمية أن تُبرر من خلال الدليل المستخدم لتأييدها، وهذه بالتأكيد ليست بالمسألة اليسيرة.

إن البحث في هذه المسألة قد ينزلق بنا مرة أخرى إلى قضايا رياضية عن الاحتمال، وهو ما لن نحاول القيام ببحثه هنا. لكن النتيجة التي أود أن أستخلصها هي أنه من الممكن تماماً قبول فكرتي «بوبر» الأولى والثانية السائغتين إلى حد كبير، دون قبول فكرته الثالثة غير السائغة.

دعونا الآن ننتقل من نقد «بوبر» للنزعة الاستقرائية إلى وجهة نظره الإيجابية التي تقول بأن المعرفة العلمية تنمو من خلال الحدوس الافتراضية والتفنيدات. وقد تبدو خطة جيدة الآن أن نطبق مبادئ «بوبر» المنهجية الخاصة به على نظريته في المنهج العلمي، وأن نُخْضِع تلك النظرية لمعظم

الاختبارات الحاسمة التي يمكن أن نتوصل إليها. إن اختبار صحة أية نظرية في المنهج العلمي إنما يتم من خلال الاستشهاد بالإنجازات الكبرى التي تحققت عبر تاريخ العلم. دعونا إذن نمعن النظر في بعض الإنجازات الشهيرة في العلم والتي تبدو للوهلة الأولى متلائمة مع النموذج الاستقرائي أكثر منها مع نموذج «بوبر» التكذيبي. نستطيع حينئذٍ أن نرى ما إذا كان من الممكن تفسير هذه التطورات العلمية في ضوء الحدوس الافتراضية والتفنيدات. لقد قدمت من قبل مثالاً على ذلك، وهو اكتشاف «كبلر» أن الكواكب تدور في مدارات، وسوف نتناول هذا المثال بشيء من التفصيل في الجزء التالي.

إن ما حققه «كبلر» من إنجاز يُنسب إلى علم الفلك والفيزياء، وقد تم إنجازه في القرن السابع عشر، لكن ينبغي أن نحرص على ألا نُعوّل في تفسيرنا للمنهج العلمي بشدة على الأمثلة التي نسوقها من فرع واحد من فروع العلم الطبيعي أو من فترة تاريخية واحدة لتطور العلم. لذلك، سوف أدعم مثال «كبلر» بمثالين إضافيين من العلم الذي ساد القرن العشرين، ومن مجالي الطب والبيولوجيا أيضاً. وأول هذه الأمثلة هو اكتشاف «ألكسندر فليمنج»[1]

---

(1) وُلِدَ «سير أكسندر فليمنج» Sir Alexander Fleming في السادس من أغسطس عام 1881 بمدينة «أرشاير» Arshire باسكتلندا، وتوفي بمدينة «لندن» في الحادي عشر من مارس عام 1955. واشتهر باكتشاف البنسلين، وهو ابن أحد المزارعين، تلقى مرحلته التعليمية الأولى بمدرسة بالقرية، وعندما كان فليمنج في الثالثة عشرة من عمره توفي والده، فرحل ليعيش مع أخيه الأكبر في «لندن» حيث واصل تعليمه ونال شهادة الطب عام 1906. وخلال الحرب العالمية الأولى، ذهب «فليمنج» إلى فرنسا وعكف على دراسة الجروح المتقيحة لمصابي الحرب.

وفي عام 1928 حين كان «فليمنج» يقوم بتربية مزارع من البكتريا بغرض إجراء بعض الأبحاث البكتريولوجية بمستشفى «سانت ماري» بلندن. وذات صباح وجد كل الأطباق مغطاة بالبكتريا- ما عدا طبقاً واحداً- فأخذ هذا الطبق وفحصه بعناية، ورأى بقعة من العفن الأخضر في وسط الطبق. ولاحظ «فليمنج» أن كل المنطقة التي تحيط ببقعة العفن الأخضر كانت صافية ولم تنمِ

للبنسلين. وسوف أسرد قصته بشيء من التفصيل لاحقاً، لكن ملخصها معروف تماماً.

لاحظ «فليمنج» صحناً لمستنبت أصبح- عن طريق الصدفة- مشوباً بالعفن. والصورة الفوتوغرافية التي أخذها لصحن المستنبت قُدِمَت مرة أخرى

=

فيها أية بكتريا على الإطلاق. استنتج «فليمنج» أن البكتريا لا يمكنها أن تعيش وتتوالد بجوار هذا العفن الأخضر. ومن باب الفضول وحب البحث والاستطلاع ترك «فليمنج» الطبق في معمله بدون أن يلمسه، وأخذ يلاحظه يوماً بعد يوم. وفعلاً كلما كبر العفن وزاد في المساحة أخذت المنطقة الخالية من البكتريا تتسع وسرعان ما اختفت البكتريا تماماً من الطبق.

اهتم «فليمنج» بهذه الظاهرة واكتشف أن هذا العفن ينتج مادة تمنع نمو بعض البكتريا ولو أنه ليس لها أي تأثير على أنواع أخرى. وأهم من ذلك أن هذه المادة المستخلصة من العفن لا تؤذي الحيوانات إذا ما حقنت بها. وقد أطلق «فليمنج» على هذا العفن اسم «البنسلين» Penicillin تبعاً للعائلة التي ينتمي إليها هذا العفن وهي «البنسليوم» Penicillium. وفي يونيه 1929 نشر تقريراً عن أبحاثه في المجلة الطبية البريطانية، وكان تقريره يحوي اقتراحاً باستعمال البنسلين كمطهر فعَّال وذلك باستعماله ظاهرياً أو بواسطة الحقن في المواضع المصابة بالميكروبات الحساسة للبنسلين.

أما ما حدث بعد ذلك فلا شيء. والعجيب حقاً أن تكون تلك هي نهاية البنسلين لمدة عشر سنوات تقريباً، فقد تجاهلت الدوائر الطبية تقرير «فليمنج».

لكن العالَم ابتدأ ثانيةً في الاهتمام بقاتلات الجراثيم بعد اكتشاف أدوية السلفا. ففي سنة 1938 ابتدأ جماعة من الأساتذة بجامعة أكسفورد في دراسة مستفيضة في كل قاتلات الجراثيم المعروفة. وعثر الدكتور «هاوارد فلوري» Florey وزميله الدكتور «تشاين» Chain عن طريق المصادفة بتقرير «فليمنج» عن البنسلين، فابتدآ في إجراء التجارب حول هذا العفن. وأخيراً نجحا في فصل الجوهر الفعَّال في العفن، وهو مسحوق أصفر مائل للون البني.

وحصل «فليمنج» على جائزة نوبل في الفسيولوجيا والطب لعام 1945، بالاشتراك مع «هاوارد وولتر فلوري» و«أرنست بوريس تشاين» لبحوثهم الخاصة بالبنسلين. (المترجم)

كاللوحة رقم (1). استنتج «فليمنج» أن العفن كان ينتج مادةً قضت على البكتريا التي تنمو في صحن المستنبت، والتي ربما تصلح بالتالي لأن تكون مضاداً حيوياً لعلاج العدوى البكترية.

من المؤكد هنا أن الملاحظة سبقت النظرية، وأن «فليمنج» أقام استدلالاً استقرائياً استناداً إلى ملاحظته. ومثالي الأخير وثيق الصلة باكتشاف «فليمنج»، لكنه يتصف ببعض السمات المختلفة. إنه اكتشاف عقار السلفوناميد Sulphonamide الذي قامت به شركة أي جي فاربن الألمانية للصناعات الكيميائية. لقد قام الكيميائيون العاملون بالشركة باختبار المئات من المركبات الكيميائية حتى نجحوا إلى حدٍ ما مصادفةً في اكتشاف واحدٍ منها يعالج الفئران المصابة بمرض سيولة الدم haeolytic streptococci. ويبدو هذا المثال متلائماً في واقع الأمر مع نموذج «بيكون» الذي يعتمد على قدر هائل من الملاحظات الدقيقة التي تكشف في نهاية الأمر عن «سر رائع لاستخدام شيءٍ ما».

لذلك، فإنه للوهلة الأولى تبدو هذه الأمثلة الثلاثة أكثر ملاءمةً للنموذج الاستقرائي منها للنموذج التكذيبي. لكن تحققنا منها سيوضح أن هذا الانطباع المبدئي ينطوي إلى حد ما على مغالطة، وأن تحليلاً ما في ضوء الحدوس الافتراضية والتفنيدات لكل حالة أدعى لأن يكون مقبولاً أكثر مما يُعتقد في بادئ الأمر. ورغم ذلك، فإن السمات الاستقرائية الواضحة للأمثلة الثلاثة ليست مضللة، وسيقودنا تحليلنا في نهاية الأمر إلى نوع من الجمع بين النزعة الاستقرائية ومذهب التكذيب.

2-5 كشف «كبلر» للمدار الإهليلجي[1] للكواكب

ولنتأمل الآن اكتشاف «كبلر» أن كوكب المريخ يتحرك في مدار بيضاوي الشكل مع الشمس في بؤرة واحدة[2]. وللوهلة الأولى يبدو أن «كبلر» استنتج قانونه على نحو استقرائي من ملاحظات «تيكو براهي». لكن دعونا ننظر عن كثب إلى ما حدث.

بدايةً نود أن نقول إن «كبلر» استهل بحثه بعدد من الافتراضات النظرية. فقد كان مقتنعاً بالفعل بآراء كوبرنيقوس»[3]، ومن ثم ربط مدار

---

(1) «المدارات الإهليلجية» the Elliptic Orbits هي المدارات البيضاوية، أو بعبارة أخرى، هي المدارات التي تأخذ شكل «قطع ناقص» ellipse. والقطع الناقص- القطع الإهليلجي:
1- هو القطع الذي اختلافه المركزي أقل من الواحد الصحيح.
2- هو المحل الهندسي لنقطة تتحرك في مستوى بحيث يكون مجموع بعديها عن نقطتين ثابتتين فيه يساوي طولاً معلوماً.
3- هو ما ينشأ من قطع سطح مخروطي دائري قائم بمستو يميل على مستوى دليله بزاوية أقل من زاوية ميل أحد الرواسم على مستوى الدليل.
[انظر: مجمع اللغة العربية، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية، القاهرة، 1957، ص 206]. (المترجم)

(2) مَن يرغب في دراسة أعمال «كبلر» العلمية بمزيد من التفصيل، يوصي بالرجوع للكتب التالية: Dreyer, 1906, pp. 372-412; Koestler, 1959, pp. 225-427; Koyré, 1961, pp. 117- 464. (المؤلف).

(3) وُلِدَ «كوبرنيقوس» في بلدة «ثورن» Thorn ببولندا في التاسع عشر من فبراير عام 1473، وتوفي في «فراونبورج» Frauenburg في الرابع والعشرين من مايو عام 1543. وكان ينتمي إلى عائلة ثرية من أصل ألماني تعمل بالتجارة. إن ما يُعْرَف عن طفولة «كوبرنيقوس» وحداثته هو نزر قليل، ولكن يبدو أنه تلقى مبادئ اللغتين اليونانية واللاتينية في داره، فلما نال منهما قسطاً كبيراً، بُعث به إلى جامعة «كراكو» Krakow ليتعلم صناعة الطب فيها، فما لبث حتى تبين في نفسه ميلاً إلى العلوم الرياضية والفلسفة والطبيعة، فأقبل عليها من دون

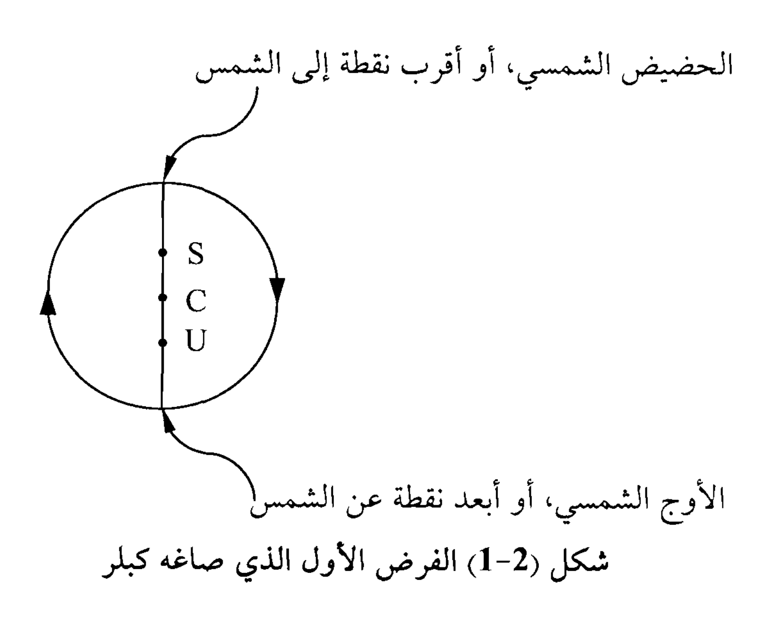
المريخ بالشمس بدلاً من الأرض. ومن المؤكد أنه افترض أن الشمس كانت تمثل مركز قوة سيطر على حركة الكواكب. وإذا كان «كبلر» قد حاول ربط المريخ بالأرض بدلاً من ربطه بالشمس، لما استطاع مطلقاً أن يكتشف المدار الإهليلجي. وقد بدأ «كبلر» أيضاً بافتراض مفاده أن حركة الأجرام السماوية كانت إما دائرية أو مكونة من عدد صغير من الحركات الدائرية. وهذا الافتراض (الذي رفضه «كبلر» بعد ذلك) قد افترضه علماء الفلك منذ عهد «أفلاطون» و«أرسطو».

بناءً على هذه الافتراضات، صاغ «كبلر» فرضه الأول:

إن مدار المريخ عبارة عن دائرة حول مركز (C) يبعد عن الشمس (S)، وحركته متماثلة بالنسبة للنقطة (U).

أن يهمل علوم الطب. أكمل دراسته في جامعة «كراكو» في أوائل العقد الأخير من القرن الخامس عشر، ولما تخرج منها بلقب دكتور في الفنون وعلوم الطب. أقام مدة وجيزة في «ثورن» ثم سافر إلى إيطاليا- التي قضى وقتاً فيها- حيث تتلمذ على يد الفلكي المشهور في ذلك العصر، «دومينكو ماريا نوفارا» وكان «كوبرنيقوس» عند وصوله إلى روما في الثالثة والعشرين من عمره. بدأ حياته رجلاً من رجال الدين، وعُين بعد تخرجه من الجامعة بوظيفة تتعلق بالتشريع الكنسي Canonicus بكاتدرائية «فراونبورج» وظل في هذه الوظيفة بقية حياته. اهتم «كوبرنيقوس» بدراسة الأجرام السماوية رغم قلة الأدوات الفلكية في عصره، غير أن هذا لم يضعف من عزمه المشبوب بحب المعرفة، بل شحذه، وقد ثبت من النتائج التي توصل إليها إنه كان راصداً مدققاً وعالماً بارعاً.
اكتشف «كوبرنيقوس» النظرية القائلة بمركزية الشمس Heliocentric وأحدث ثورة في مجال علم الفلك حين أكد دوران الأرض حول الشمس، فانتزع الإنسان من مكانته التي اعتصم بها بكبرياء معتبراً نفسه مركز الكون وغايته.
بدت ثورة «كوبرنيقوس» في أول الأمر وكأنها مجرد هدم لآراء «بطليموس»، والحقيقة أنها أعمق من ذلك بكثير، فقد أحدثت تحولاً فكرياً هائلاً، حتى أن الفيلسوف الألماني «كانط» Kant أراد أن يحقق في فلسفته ثورة مماثلة لتلك التي حققها «كوبرنيقوس» في مجال علم الفلك. (المترجم)

بناءً على هذا الفرض (الموضح في الشكل 2.1) يتحرك الكوكب أسرع عندما يقترب من الشمس، في توافق مع الفكرة التي تقول إن الشمس مركز قوة تؤثر على حركته.



شكل (2-1) الفرض الأول الذي صاغه كبلر

كتب «كبلر» 900 صفحة بخط صغير لمسودة حسابات تتعلق بهذا الفرض. بنى «كبلر» هذا الفرض على مواضع أربعة للمريخ في المقابل، فتوافق خلال دقيقتين مما أدى بـ «كبلر» إلى رفض فرضه الأول.

اختبر «كبلر» بعد ذلك (فرض ثان) تشكيل الحركة من دائرتين. تحرك المريخ حول الدائرة الثانية (أو فلك التدوير)، والتي كان يدور مركزها على محيط الدائرة الأولى (أو الدائرة الناقلة). فالحركة المركبة من الجمع بين الدائرتين أحدثت منحنى بيضاوي الشكل تقع نهاية القطر القصير فيه في الحضيض الشمسي[1]، أي أقرب نقطة في مداره إلى الشمس، وتقع نهاية

(1) الحضيض الشمس perihelion هو أقرب نقطة من الشمس على مدار كوكب أو

القطر الطويل فيه في الأوج، أي أبعد نقطة في مداره عن الشمس. لكن هذا مرة أخرى لا يتفق مع بيانات «تيكو».

بعد ذلك، اختبر «كبلر» افتراضاً ثالثاً مكافئاً في الهندسة للقطع الناقص. رغم ذلك، ونظراً لخطأ رياضي، حصل على منحنى غير ملائم. ثم اختبر «كبلر» قطعاً ناقصاً (افتراض رابع) فنجح هذه المرة، فأدرك فيما بعد أن الافتراضين الثالث والرابع كانا متساويين.

والتدقيق في عمل «كبلر» يُظهر نموذجاً من الحدوس الافتراضية والتفنيدات تتفق ونموذج «بوبر». لكن ثمّة صعوبتان يجدر ذكرهما:

1- الافتراض القائل بأن الحركة الدائرية للأجرام السماوية لا يمكن رفضه مباشرة في حد ذاته.

2- البيانات التي استخدمها «كبلر» لاختبار افتراضاته جمعها «تيكو براهي» قبل صياغة هذه الافتراضات. وبهذا تكون الملاحظة قد سبقت النظرية.

دعونا نتحدث أكثر عن هاتين النقطتين بالترتيب، ففيما يتعلق بالنقطة الأولى، ينبغي أن نذكر بعض آراء «توماس كون» Thomas Kuhn، وهو واحد من أبرز فلاسفة العلم الأمريكيين معروف بتحليلاته للثورات العلمية. في كتابه الشهير[1] الصادر عام 1962، يقسم «كون» التطور العلمي إلى فترات ثورية وأخرى غير ثورية، واصفا الأخيرة بـ«العلم السوي»[2] normal

---

مذنب أو جرم سماوي عند دورته حول الشمس، وهو عكس الأوج الشمسي aphelion. (المترجم)

(1) يقصد كتاب «توماس كون» Thomas Kuhn: «بنية الثورات العلمية» The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, 1962. (المترجم).

(2) normal science «العلم القياسي» أو «العلم العادي» أو «العلم التقليدي» وكلها بمعنى واحد إلى حد كبير مع فوارق طفيفة، وإن كان الاستخدام الغالب هنا «العلم القياسي». وقد آثر شوقي جلال ترجمة صفة normal بـ«القياسي»

science. ويعتقد «كون» أن نظرية «بوبر» تنطبق على العلم الثوري، لكنها لا تنطبق على العلم السوي.

يقول «كون»: «أقترح حينئذ أن السير كارل قد حدد العمل العلمي بأكمله بشروط تنطبق على أجزائه الثورية العرضية وحسب» (1970, p. 6).

ولكن مما هو موضع شك في واقع الأمر هو ما إذا كانت نظرية «بوبر» في الحدوس الافتراضية والتفنيدات تقدم تفسيراً مرضياً للثورات العلمية. وعموماً، تتضمن الثورات العلمية إسقاط افتراض نظري يحتل مكانة عالية

لأسباب- أوضحها في هامش صفحة 34 من ترجمته العربية لكتاب توماس كون «بنية الثورات العلمية»- هي: إن العلم العادي هو ما ألفه الباحثون وجرت العادة به.
إلا أن كلمة «عادي» تعني من بين ما تعني التلقائية والانصراف عن إعمال العقل في مدلول السلوك وظاهره. هذا فضلاً عن أن صفة «عادي» باتت على الألسن تحمل الذهن على التفكير في أن المقابل هو «المتميز». والعلم التقليدي حيث «التقليد» هو الموروث الذي يتجه إليه الناس ويحاكونه قولاً أو فعلاً من غير حجة أو دليل، ويسير فيه الخلف على نهج السلف زمناً... و«العلم القياسي» هو أقرب المعاني لغةً لمقصد المؤلف: نقول قياس الشيء بغيره أو على غيره بمعنى قدَّره على مثال، ومن ثم تحمل الكلمة معنى المطابقة والمماثلة وتنطوي على وعي وإعمال عقل. والقياس في الفكر (في الفلسفة أو الفقه) حمل فرع على أصل لعلة مشتركة بينهما، وهذا هو أقرب المعاني إلى قصد المؤلف، حيث أنه يسوق عبارة العلم القياسي بمعنى البحث الملتزم بحدود وإطار نموذج إرشادي معترف به بين الباحثين المتخصصين في مجال علم بذاته، وأي خروج عن هذا الإطار نشوز وشذوذ يفضي تكراره إلى الشعور بأزمة، أي يكون بداية لأزمة تنتهي بتحول ثوري في هذا الإطار المرسوم. فالعلم هنا يجري قياساً على قواعد وحدود مرسومة مسبقاً ضمن الإطار.
[انظر: شوقي جلال، ترجمته العربية لكتاب: توماس كون، بنية الثورات العلمية، سلسلة عالم المعرفة (168)، الكويت، ديسمبر 1992، هامش صفحة 34]. (المترجم).

واستبداله بافتراض جديد. وتكمن الصعوبة في أن الافتراضات النظرية الهامة لا يمكن دحضها بالملاحظة مباشرة. فما يمكننا دحضه مباشرة هو فرضيات محددة قائمة على تلك الافتراضات.

لذلك، فالعالم المبدع لا يجبره دحض ما مطلقا على التخلي عن افتراض نظري هام. فلم يكن «كبلر» في حاجة أبداً إلى ترك الافتراض القديم القائل بأن الأجرام السماوية تدور في حركة دائرية حتى يتسنى له تقديم فكرته عن القطع الناقص. فإزاء دحض فرضيتيه المحددتين الأولى والثانية، استطاع ببساطة أن يضيف مزيداً من الدوائر حتى حصل على النتيجة الملائمة.

وأية متتالية من الحدوس الافتراضية والتفنيدات لفروض معينة لا تتطلب مطلقاً أن تكون ثورية في طابعها. فضلاً عن ذلك، فإن مثل هذه المتتاليات غالباً ما تُكوّن البنية الرائعة لما يطلق عليه «كون» «العلم السوي».

وبالنظر إلى النقطة الثانية، يبدو واضحاً أن الملاحظات أحياناً تسبق النظرية (على الأقل على النحو الذي سبقت فيه ملاحظات «تيكو براهي» تنظير «كبلر»). ولكن كيف تختلف مثل هذه الحالات عن الملاحظات العشوائية قليلة الأهمية التي يحاكيها «بوبر»؟ لقد قدمنا بالفعل جزءاً من الإجابة عن هذا السؤال. فقد قام «تيكو براهي» بملاحظاته في وقت احتد فيه الجدل بين نظرية «بطليموس» عن العالم ونظرية «كوبرنيقوس»، وكانت ملاحظاته وثيقة الصلة بهذا الجدل. نقطة أخرى جديرة بالذكر هي أن ملاحظات «تيكو براهي» كانت مرتبطة أيضاً بمشكلة عملية. فالتجارة وحركة السفن كانت في حالة نمو وازدهار في ذلك الوقت، مما زاد الطلب على جداول فلكية أفضل يمكن استخدامها في الإبحار. والجدير بالذكر أن ملك الدنمارك الذي كان يموّل مرصد «تيكو براهي»، استمد جزءاً كبيراً من دخله الملكي من الرسوم المفروضة على السفن التي كانت تعبر المضيق الدنماركي الذي يصل بحر البلطيق ببحر الشمال.

وضع «كبلر» مكتشفاته الفلكية موضع التطبيق، موظفاً إياها لحساب مجموعة جديدة من الجداول الفلكية، أُطلق عليها «جداول رودلفين» على اسم راعيه، الملك رودلف الثاني، وصدرت عام 1627. ولقد حققت تلك

الجداول مستويات جديدة من الدقة، فاقت كافة الجداول الفلكية السابقة، واستُخدِمت على الفور لأغراض الملاحة.

لهذا فربما أمكن أن نقول إن هذه الملاحظات تستحق أن تُجْمَع في حالة واحدة إذا كانت «عناقيد العنب عند بيكون قد نضجت... وحان قطفها» وثيقة الصلة بجدل نظري أو تطبيق عملي.

2- 6 كشف «فليمنج» للبنسلين هو كشف استقرائي

بدأ العمل البحثي الذي قاد إلى الكشف عن البنسلين بدعوة تلقاها «فليمنج» للإسهام في تحرير جزء يتعلق بمجموعة من البكتريا العنقودية Staphylococcus في موسوعة مكونة من تسع مجلدات بعنوان «منظومة علم الجراثيم» A System of Bacteriology، كان مجلس البحث الطبي[1] يُعد لإصدارها. وفي واقع الأمر لم يظهر إسهام «فليمنج» في المجلد الثاني الذي صدر عام 1929. وهذا النوع من البكتريا العنقودية هي كروية الشكل وتتسبب في أنواع عديدة من العدوى.

وتُعد البكتريا الذهبية اللون منها بخاصة، والمعروفة باسم «ستافيلوكوكسي أوريس»[2] Staphylococci aureus هي السبب الشائع للبثور، والدمامل، وأنواع أخرى من إصابات الجلد. وأثناء قراءته لما كُتِب عن هذا النوع من البكتريا، صادف «فليمنج» مقالة كتبها كل من «بيجر» Bigger، و«بولاند» Boland، و«أوميرا» O'Meara، المشتغلين بكلية ترينتي Trinity

---

(1) تستند التفاصيل التاريخية في هذا الفصل وفي الفصل التالي بصفة أساسية إلى: Hare, 1970, and Macfarlane, 1984. أود أن أعرب عن شكر خاص لزميلي ملفين إيرلز، الذي لم يلفت انتباهي إلى كتابين رائعين وحسب، بل أعارني النسخ التي بحوزته منهما، وكذلك قراءة تفسيري وتقديم تعليقات مفيدة والقيام ببعض التصويبات. (المؤلف).

(2) كلمة «أوريس» aureus هي كلمة لاتينية وهي جمع كلمة aurei، وتشير إلى عملة ذهبية كانت متداولة في فرنسا في العهد الإمبراطوري لنابليون الثالث في الفترة من عام 1852 إلى عام 1870. (المترجم).

College في دبلن. وجد «فليمنج» في المقالة اقتراحاً يقول بأن تغيرات في اللون تحدث إذا تم حفظ نتاج استنبات هذا النوع من البكتريا في درجة حرارة الغرفة لعدة أيام. أثار هذا الاقتراح اهتمام «فليمنج» لأن لون هذا النوع من البكتريا يمكن أن يكون مؤشراً على حدتها في التسبب في الأمراض. لذا فقد قرر «فليمنج» أن يبحث هذه المسألة بحثاً تجريبياً بمساعدة طالب بحث يُدعى «بريس» Pryce.

تم استنبات هذا النوع من البكتريا في أطباق زجاجية معروفة باسم «أطباق بتري» Petri dishes، والتي عادةً ما كان يبلغ قطرها 85 مليمتر. كانت هذه الأطباق تملأ بطبقة رقيقة من مادة هلامية تُسمى «الآجار»[1] agar كان يُضاف إليها ما يكفي من المواد المغذية لمساعدة الجراثيم على التكاثر. وباستخدام سلك من البلاتين، تم نشر بعض من هذه البكتريا على سطح الآجار، كما أُدخِلَ الصحن المحتوي على المستنبت في حضانة ذات درجة حرارة مناسبة (في العادة 37 درجة مئوية)، لمساعدة الجراثيم على التكاثر. وبعد هذه الفترة من الحضانة، وُضِعَ الصحن جانباً على المنضدة، وتم اختباره كل عدة أسابيع لملاحظة أية تغيرات في لون بعض هذه البكتريا.

وفي أثناء القيام بهذا الاختبار المعتاد، ترك «بريس» المعمل في فبراير 1928 لبدء عمل آخر، لكن «فليمنج» واصل العمل بنفسه طوال الصيف. وبحلول نهاية يوليو ذهب «فليمنج» لقضاء إجازته الصيفية المعتادة، تاركاً مجموعة من نتاج المستنبت متراكمة على طرف المنضدة حتى لا تتعرض لضوء الشمس. ومع بداية سبتمبر (من المحتمل 3 سبتمبر) حينما عاد «فليمنج» من إجازته، مر عليه «بريس» لرؤيته. فوجد أن «فليمنج» قد صنّف كومة من المستنبتات على المنضدة، فوضع المستنبتات التي أراد التخلص منها في وعاء مسطح احتوى على سائل الليزول[2] Iysol المُطهر. وكان

(1) الآجار agar مادة هلامية (جيلاتينية) تؤخذ من بعض الأعشاب البحرية لتستعمل مزرعة لاستنبات البكتريا بعد أن تمزج بمواد أخرى. (المترجم)

(2) الليزول Iysol سائل مطهر يتكون من الكريزول والصابون السائل.

الهدف من ذلك هو قتل البكتريا، وجعل «أطباق بتري» آمنة لكي يقوم الفنيون بغسلها وتحضيرها للاستخدام من جديد. كدّس «فليمنج» ذلك الوعاء بالأطباق حتى أن بعضها تجاوز مستوى السائل المطهر.

بدأ «فليمنج» حديثه بالشكوى من كم العمل المنوط به منذ أن تركه «بريس»، ثم اختار عدداً من الأطباق لكي يريها لبريس. وتقريباً التقط «فليمنج» بالصدفة أحد الأطباق المراد التخلص منها من الوعاء، لكن هذا الطبق كان فوق مستوى السائل المُطهر. وحسب ما أورده «بريس» فيما بعد، نظر «فليمنج» في المستنبت لبرهة، ثم قال: «هذا غريب». ففي واقع الأمر كان المستنبت هو مستنبت البنسلين الشهير.

وهذه هي الطريقة التي وصف بها «فليمنج» نفسه ما حدث في البحث الذي نشره في يونيه عام 1929:

أثناء العمل على الأشكال المختلفة لبكتريا الـ «ستافيلوكوكس»، وضعت عدداً من المستنبتات جانباً على النضد الموجود بالمعمل وكنت اختبرها من حين لآخر.

وأثناء الاختبارات كانت تُعرَّض هذه المستنبتات بالضرورة للهواء، فصارت ملوثة بفعل كائنات حية دقيقة متنوعة. وقد لوحظ أن مستعمرات بكتريا الستافيلوكوكس الموجودة حول مستعمرة كبيرة للفطر الملوث صارت ذي لون شفاف ومن الواضح أنها كانت تخضع لعملية تحلل. (p. 226).

وقد أُعيد إصدار الصورة التي التقطها «فليمنج» للمستنبت الأصلي للبنسلين باسم مستنبت رقم 1، ومن السهل متابعة وصفه عند التحقق من الصورة. فمستعمرات البكتريا هي النقط الصغيرة المستديرة، والفطر الملوث واضح بشدة في الصورة. تصبح مستعمرات البكتريا شفافة أو تختفي تماماً بالقرب من الفطر. فمن الواضح أنها، كما يقول «فليمنج»، تخضع لعملية

=

[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الحديث للكيمياء والصيدلة، القاهرة، 2004، ص 355.] (المترجم)

تحلل، أي تدمير الخلايا أو البكتريا.

وقد استنتج «فليمنج» من خلال ملاحظته للمستنبت أن الفطر كان ينتج مادة قادرة على تحليل البكتريا. وقد تم التعرف على أنه فطر البنسلين، فتم تصنيفه عن طريق الخطأ على أنه بنسليوم روبروم Penicillium rubrum، لكن اتضح فيما بعد أنه النوع الأكثر ندرة من بنسليوم نوتاتوم Penicillium notatum. وعلى ذلك أطلق فليمنج الاسم بنسلين Penicillium على المادة البكترية التي اعتقد أن الفطر ينتجها.

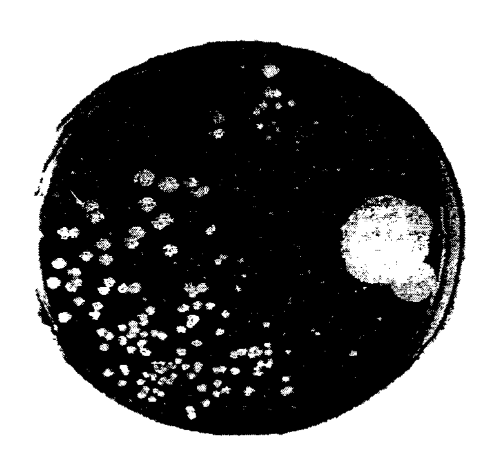
والأحداث التي سردناها حتى الآن ربما تجعل كشف «فليمنج» للبنسلين يبدو وكأنه مسألة حظ. فما من شكٍ أن قدراً كبيراً من الحظ حالف الرجل. فقد حاول «هير» Hare فيما بعد أن يُولد مستنبتاً مماثلاً لمستنبت فليمنج الأصلي، فأدهشه ما وجده من صعوبة في الأمر (انظر هير Hare، 1970، ص ص 54- 87).

فالأثر العام لمستنبت «فليمنج» لا يمكن إحداثه إلا إذا أتيحت للفطر وللبكتريا العنقودية فرصة النمو في درجة حرارة منخفضة إلى حدٍ ما. فحتى درجة حرارة الغرفة في فصل الصيف عادة ما تكون مرتفعة جداً، لكن هنا لعبت تقلبات الطقس الإنجليزي دورها. فقد اكتشف «هير» عند فحصه لسجلات الطقس في كيو Kew أنه لمدة تسعة أيام بعد 28 يوليو عام 1928 (بمجرد ذهاب «فليمنج» في إجازة!)، كانت هناك نوبة استثنائية من الطقس البارد.

نقطة أخيرة أود إضافتها هي أن نوع البنسلين الذي تسبب في عفن المستنبت الذي أعدّه «فليمنج» هو نوع نادر للغاية، وأن معظم أنواع فطر البنسلين لا تنتج البنسلين بكمية كافية تعطي الأثر الذي لاحظه «فليمنج». فكيف شقّ هذا النوع النادر من الفطريات طريقه إلى معمل «فليمنج»؟ فالتفسير الأكثر احتمالاً يتسم بالغرابة. ففي تلك الفترة كانت هناك نظرية تقول إن السبب في إصابة حاملي الربو هي الفطريات التي تنمو في الأدوار السفلى بالمنازل التي يقطن بها المصابون.

وكان العالم لاتاتش C. J. La Touche يتحقق من هذه النظرية في

معمله الواقع مباشرة أسفل معمل «فليمنج»، وقد قام «لاتاتش» نتيجة لذلك بجمع مجموعة كبيرة من الفطريات المأخوذة من منازل المصابين بالربو. ومن المحتمل أن بنسليوم نوتاتوم Penicillium notatum كان واحدا من هذه الفطريات.



اللوحة الأولى- طبق مزرعة البنسلين الذي اكتشفه فليمنج، صورة طبق الأصل مأخوذة بتصريح من مستشفى سانت ماري، بلندن.

لا ريب إذن أن قدراً كبيراً من الحظ كان من بين الأسباب التي أدت إلى اكتشاف البنسلين. لكن المسألة لم تنته عند ذلك الحد، فقد استلزم الأمر إبداعا ونفاذ بصيرة من جانب «فليمنج» ليغتنم الفرصة التي قدمها له الحظ. ولا شيء يبرز الدور الذي قام به «فليمنج» أكثر من مقارنة رد فعله للمستنبت المتعفن برد فعل زملائه في المعمل (بمن فيهم رئيس المعمل، السير المروث رايت Sir Almroth Wright) عندما عرضه عليهم، وبصراحة مميزة، يصف «هير» عدم الاهتمام الذي أبداه هو وآخرون:

لم يكن رد فعل بقية مجموعتنا التي انشغلت آنذاك بأبحاث بدت أكثر أهمية من مستنبت أصابه العفن سوى إلقاء نظرة عليه، والاعتقاد بأنه لم يزد عن كونه أحد عجائب الطبيعة التي دأب «فليمنج» على الكشف عنها، وسرعان ما نسينا الأمر كله. لقد عرض المستنبت على «رايت» أيضاً عندما

وصل بعد الظهيرة. ولا أتذكر ما قاله، لكن... بوسعي أن أفترض أنه لم يكن أكثر تحمسا- ولم يكن أقل- مما كانت عليه بقية مجموعتنا في الصباح. (1970، ص 55).

لم يُثبط رد فعل زملاء «فليمنج» من عزيمته على الإطلاق. فقد أخذ عينة صغيرة من الفطر المسبب للعفن، وبدأ يزرعها في أنبوب يحتوي على وسط سائل. وبعد فترة التقط «فليمنج» صورة فوتوغرافية للمستنبت، وجعله مستنبتا دائما بتعريضه لبخار الفورمالين[1] formalin الذي قتل كلاً من البكتريا والفطر وحفظهما. حفظ «فليمنج» المستنبت بعناية، وهو معروض في المتحف البريطاني حالياً. وهكذا نحن بصدد حالة حالف فيها الحظ عقلاً مهيأ. لكن ما الذي أعد عقل «فليمنج» لكي يدرك شيئاً أخفق زملاؤه في إدراكه؟ يمكننا أن نجيب عن هذا السؤال من خلال عرض موجز للأبحاث التي شغلت «فليمنج» طوال الأربعة عشر عاماً التي سبقت كشفه للبنسلين.

عندما اندلعت الحرب العالمية الأولى، كان «فليمنج» يعمل بقسم التلقيح الذي كان يرأسه «السير المروث رايت» Sir Almroth Wright. تم إرسال «رايت»، و«فليمنج»، وآخرين إلى «بولجون» Boulgone للتعامل مع جرحى الحرب، وبخاصة محاولة اكتشاف أفضل وسيلة لعلاج الجروح الملوثة. فقد جرت العادة في ذلك الوقت على ملء الجروح بمطهرات قوية كانت تُعْرَف بقدرتها على قتل البكتريا خارج الجسم.

رغم ذلك، اكتشف «فليمنج» للوهلة الأولى أن البكتريا كانت تنمو داخل الجروح التي تتم معالجتها بالمطهرات بكثرة أكبر من نموها داخل الجروح التي لم تُعالج. وكان تفسير هذه المفارقة الظاهرية apparent paradox في غاية البساطة. ففي الجروح التي لم تُعالج، كانت المناعة

---

(1) الفورمالين formalin محلول مائي يحتوي على 27- 40% من الفورمالدهيد يستعمل مطهراً ومادة حافظة، كما يستعمل في صنع بعض أنواع اللدائن.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الحديث للكيمياء والصيدلة، القاهرة، 2004، ص 291] (المترجم).

الطبيعية للجسم ممثلة في خلايا الدم البيضاء phagocytes أو الخلايا التي تبتلع الأجسام الغريبة تهاجم البكتريا المسببة للعدوى وتبتلعها. فإذا ما تم معالجة الجرح، كان المطهر يقتل بعض البكتريا، لكنه كان يقتل أيضاً الخلايا التي تحمي الجسم. لذلك، كان الأثر النهائي يزيد من سوء الموقف عن ذي قبل، لذا فقد قرر «رايت» ومجموعته أن الجروح لا ينبغي أن تُعالج بالمطهرات (وهذا صحيح تماماً). وأيدوا أقدم طرق العلاج الممكنة والتي تمثلت في الإزالة الجراحية لكافة الأنسجة الميتة، والأجسام الغريبة والمتسخة، إلى آخره، ثم غسل الجرح بمحلول ملحي قوي معقم. وقد رفضت القوانين الطبية آنذاك هذه التوصية، لذا فقد مُنح العلاج الموصى به لمن كانوا في رعاية رايت وفريقه مباشرةً.

عاد «فليمنج» بعد الحرب إلى قسم التلقيح في لندن، وهناك اكتشف في عام 1921 مادةً رائعة سُميت الإنزيم المحلِّل[1] Lysoszyme، وهي مادة قادرة على تدمير أنواع كثيرة من البكتريا، وقد وُجد أنها تظهر في أنواع كثيرة من الأنسجة والإفرازات الطبيعية.

اكتشف «فليمنج» الإنزيم المحلِّل مصادفةً أول مرةٍ أثناء دراسته لأحد مستنبتات المخاط الذي أخذه من أنفه عندما أصابته نزلة برد. كما اكتشف فيما بعد أن هذا الإنزيم المحلِّل يمكن أن يوجد في الدموع، واللعاب، والبصاق مثلما يوجد في إفرازات المخاط. وقد قام «فليمنج» بتوسيع نطاق بحثه ليشمل مملكتي الحيوان والنبات، فأدرك أن الإنزيم المحلِّل موجود في بيض الأسماك، وبيض الطيور، والزهور، والنباتات، والخضروات، وفي دموع أكثر من خمسين نوعاً من الحيوانات. وأن للإنزيم المحلِّل القدرة على تدمير ما يقرب من 75 بالمائة من البكتريا التي يحملها الهواء والبالغ عددها 104

(1) الإنزيم المحلِّل (أو الليزوزيم) Lysozyme هو إنزيم يوجد في كثير من سوائل الجسم، له القدرة على تحليل جدر خلايا البكتريا وما إليها.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الحديث للكيمياء والصيدلة، القاهرة، 2004، ص 355]. (المترجم)

صنف، كما أن له القدرة أيضاً على تدمير أنواع أخرى من البكتريا.

إضافةً إلى ذلك، استطاع «فليمنج» أن يثبت أنه حتى أقوى المواد المستحضرة من مادة الإنزيم المحلِّل، بخلاف حال المطهرات الكيميائية، ليس لها آثار مضادة على خلايا الدم البيضاء، والتي تواصل مهامها في ابتلاع البكتريا بشكل طبيعي في ظل وجود الإنزيم المحلِّل. ولقد بدا من كل هذا أن الإنزيم المحلِّل كان جزءاً من ميكانيزمات الدفاع لدى العديد من الكائنات الحية التي تستخدمها ضد عدوي الجراثيم. لكنْ ثمَّة قصور واحد اعترى هذا الإنزيم، وهو أنه لم يدمر أياً من البكتريا المسؤولة عن أخطر الأمراض والإصابات الجرثومية.

والافتراض الذي طرح نفسه بطبيعة الحال هو أن البكتريا المُمرضة كانت إلى حدٍ ما تتسبب في المرض بسبب مقاومتها للإنزيم المحلِّل.

وإذا ما جمعنا بين بحث «فليمنج» على جروح الحرب وبحثه على الإنزيم المحلِّل، ينشأ موقف معقد سوف أطلق عليه «الموقف المعقد للمطهر». فمن ناحية، استطاعت المطهرات الكيميائية أن تقتل البكتريا المسببة للأمراض خارج الجسم، لكنها كانت أقل فاعلية للجروح المصابة بالجراثيم، لأنها إلى حد ما كانت تدمر خلايا الدم البيضاء أيضاً.

ومن ناحية أخرى، لم تقتل مادة الإنزيم المحلِّل المطهرة والتي تُفرز بشكل طبيعي خلايا الدم البيضاء، لكنها عجزت أيضاً عن تدمير أهم أنواع البكتريا المسببة للأمراض. تمثلت المشكلة إذن في اكتشاف «المطهر المثالي» perfect antiseptic الذي يستطيع أن يقتل البكتريا المسببة للأمراض دون التأثير على خلايا الدم البيضاء. والبحث الذي قام به «فليمنج» على «الإنزيم المحلِّل» أوحى له بأنه من المحتمل أن مثل هذا المطهر تفرزه بعض الكائنات الحية بصورة طبيعية.

ومن الملاحظ عادةً أن الإبداع يتمثّل في إنشاء علاقة غير مشكوك فيها حتى الوقت الحاضر بين مجالين مختلفين بوضوح أو موقفين معقدين. وهذا ما فعله «فليمنج» بالتحديد عندما أدرك دلالة مستنبت البنسلين. فبدلاً من التخلص من المستنبت المتعفن كأحد مظاهر الإخفاق في بحثه الجاري على

ألوان بكتريا «الاستافيلوكوكسي»، اعتبره «فليمنج» حلاً للموقف المعقد للمطهر الذي نشأ عن أبحاثه السابقة. بناءً على ذلك، نستطيع أن نقول إن «فليمنج» لابد قد أدرك من خلال الحدس أن الفطر ربما يكون مفرزاً «للمطهر المثالي» القادر على تدمير البكتريا المسببة للأمراض دون أن يترك آثاراً سلبية على خلايا الدم البيضاء.

وما فعله «فليمنج» فيما بعد يؤيد الافتراض بأنه قام بمثل هذا الحدس. فقد زرع الفطر على سطح مرق اللحم، ثم قَشَطه لاستخراج ما أطلق عليه «عصارة الفطر». اختبر «فليمنج» بعد ذلك الأثر الذي تُحدثه هذه العصارة في عدد من البكتريا المسببة للأمراض، وكانت النتائج مُشجّعة. فقد استطاع بقوة منع البكتريا العِقديَّة السامة، والبكتريا العنقودية، والمكورة الرئوية، والمُكوَّر للسيلان، والمكوَّرة السحائية، والبكتريا المسببة للدفتريا. كانت عصارة الفطر في واقع الأمر مبيداً للجراثيم أقوى من حمض الكربوليك[1] carbolic acid. وفي الوقت نفسه لم تكن لعصارة الفطر آثار سلبية على خلايا الدم البيضاء. وهنا ظهرت هذه العصارة أخيراً وكأنها «المُطهر المثالي».

ورغم ذلك، أخذت مجموعة من الصعوبات تظهر في تلك المرحلة من القصة. فقد جانب بعض العمل التجريبي الإضافي الصواب واقترح أن البنسلين ربما لا يكون فعالاً في الجسم. وفي الوقت ذاته، كان من الصعب عزل المُركّب وتنقيته، وكانت هناك أيضاً صعوبات في تخزين البنسلين بطريقة تحول دون سرعة فقدانه لقدرته على تدمير البكتريا. وقد كتب «فليمنج» عام 1929 في ورقة بحثية له يقول: «من المقترح أنه (أي البنسلين) ربما يكون مطهرا له من الكفاءة لاستعماله أو حقنه في أماكن مصابة بجراثيم ذي حساسية للبنسلين» (ص 236).

ومع ذلك، فالمشاكل التي ذُكرت للتو جعلته غير متفائل بالاستخدامات الممكنة للبنسلين كمطهر، وما لبث أن أكمل ورقة بحثه حتى

---

(1) حمض الكربوليك carbolic acid وهو الاسم الشائع للفينول (phenol)، ويستخدم في صناعة اللدائن والأصباغ. (المترجم).

انصرف عن البحث في هذا الاتجاه.

وفي غمرة ذلك، أتت الظروف مرة أخرى مواتية للبنسلين. فعلى الرغم من أن «فليمنج» تخلى عن آماله السابقة في أن البنسلين ربما يكون «المطهر المثالي»، فإنه وجد تطبيقا آخر له، الأمر الذي تسبب في مواصلة استنبات فطر البنسلين واستخلاص عصارته. وهكذا، كان الفطر وعصارته متوافرين بسهولة عندما قرر «فلوري» Florey وفريقه في جامعة أكسفورد بعدها بعقد من الزمان أن يقوموا بمحاولة أخرى لتطوير البنسلين كمطهر.

كان مورد الدخل الرئيسي لقسم التلقيح الذي عمل به «فليمنج» هو إنتاج وبيع مستحضرات اللقاح. كانت هناك في واقع الأمر وحدة فعالة لإنتاج اللقاح (معمل اللقاح، كما كان يُطلق عليه آنذاك) داخل القسم، وكان «فليمنج» مسؤولا عن إنتاج مستحضرات اللقاح منذ عام 1920. كان العمل جاريا، بخاصة، على إنتاج لقاح مضاد لعُصيّة «بيفيفر»[1] Pfeiffer's bacillus (عُصيّة الإنفلونزا) والتي كان يُعتقد أنها تسبب الانفلونزا وأمراض تنفسية أخرى. لم يكن من السهل عزل هذه العصية لأن مستنبتاتها كانت عُرضة لاجتياح كائنات أخرى دقيقة.

وقد اكتشف «فليمنج» أن البنسلين لا يؤثر في «عصية بيفيفر» رغم تأثيره على العديد من البكتيريا السامة. ومن خلال دمج البنسلين في الوسط الذي كان يستنبت فيه «عصية بيفيفر»، استطاع «فليمنج» التخلص من الجراثيم الأخرى، واستخلاص عينات جيدة من «عصية بيفيفر» نفسها. وقد استخدم «فليمنج» هذه الطريقة في واقع الأمر لتحضير لقاح الإنفلونزا في معمل اللقاح الذي كان يعمل به، وكان ينتج البنسلين في ذلك المعمل لهذا الغرض بعد اكتشافه كل أسبوع.

---

(1) «عُصيّة بيفيفر» Pfeiffer's bacillus نسبة إلى عالم البكتريا «ريتشارد بيفيفر» Richard Pfeiffer (1858- 1945)، وكان يُعتقد أن هذه العصية تسبب مرض الإنفلونزا.
والعصيّة (أو باسيل) bacillus- وجمعها: عصيات أو باسيلات bacilli- وهي جنس من الكائنات الحية الدقيقة من الفصيلة العصوية (الباسلية). (المترجم).

وعلى نحو ذي مغزى، كان عنوان بحث «فليمنج» عام 1929 عن البنسلين هو: «في التأثير المضاد للبكتريا لمستنبتات البنسلين مع الإشارة الخاصة لاستخدامها في عزل عصية الإنفلونزا». أرسل «فليمنج» أيضاً عينات من الفطر إلى مراكز أخرى معنية بعزل عصية الإنفلونزا، وبهذه الطريقة وجدت مستنبتات الفطر طريقها إلى معهد ليستر Lister Institute، وكلية الطب بجامعة شيفيلد Sheffield University Medical School، وكلية جورج دراير لعلم الأمراض في أكسفورد George Dreyer's School of Pathology in Oxford. لذا، عندما قرر «فلوري» وفريق العمل معه أن يواصلوا البحث حول ما إذا كان البنسلين يحتمل أن يكون مطهراً فعَّالاً، استطاعوا حينها أن يجدوا عينات من سلالة بنسلين نوتاتوم الخاصة بـ«فليمنج» في الطابق السفلي في كلية دراير لعلم الأمراض حيث كانوا يعملون. ويوضح عمل «فليمنج»، مثل عمل «كبلر»، الترابط الوثيق الذي يوجد في أغلب الأحوال بين الكشف العلمي والتطبيقات العملية.

ولنبحث الآن العلاقة بين هذا الحدث العلمي ومسألة التضاد القائمة بين النزعة الاستقرائية ومذهب التكذيب. ففي واقع الأمر، يبدو أن أبحاث «فليمنج» تتضمن كلا من الاستقراء والحدوس الافتراضية والتفنيدات. فعند اختباره للمستنبت المتعفن، توصل «فليمنج» إلى فرضين، وبينما كان الفرض الأضعف فيهما هو أن الفطر أفرز مادة جرثومية، كان الفرض الأقوى هو أن هذه المادة ربما تكون «المطهّر المثالي» الذي رغّبته فيه أبحاثه السابقة. وهنا، وفي تلك اللحظة، بالقطع سبقت الملاحظة تكوين الفروض، ومن المؤكد أنه لم يكن بالإمكان صياغة الفروض بدون الملاحظة.

وهكذا يبدو أننا لا نجانب الصواب إذا قلنا إن هذه الفروض تم الحصول عليها بواسطة الاستقراء من خلال ملاحظة قدمتها الصدفة. لكن الفروض كانت مع ذلك حدوسا، وقد شرع «فليمنج» على الفور في اختبار صحتها بواسطة تحضير عصارة الفطر، والتحقق من تأثيرها على الأنواع المختلفة من البكتريا المسببة للأمراض وعلى خلايا الدم البيضاء. وكما رأينا، أيدت الاختبارات الأولية فرض «المطهر المثالي، رغم أن بعض النتائج

اللاحقة أظهرت بشكل مضلل مؤشرات معاكسة. خلاصة الأمر، يبدو أننا بصدد حالة من الفروض تم التوصل إليها بواسطة الاستقراء من خلال الملاحظة، ثم طُوّرت هذه الفروض بواسطة منهج الحدوس الافتراضية والتفنيدات. فهل يعني هذا إمكانية وجود نوع من التركيب بين مذهب الاستقراء ومذهب التكذيب؟

إن مثل هذا النوع من التركيب قد اقترحه «ميتشل» Mitchell (1989)[1]. يؤكد «ميتشل» ما يمكن أن يُطلق عليه «الاستقراء الحدسي الافتراضي» conjectural induction، ويصف بعض سمات هذه العملية في الفقرتين التاليتين:

«من السمات المدهشة لعملية الحدس الافتراضي للاستقراء أن نظرية نافعة تتضمن معلومات أكثر من مجموعة محدودة من المعطيات المفردة، والتي تم استنباط النظرية منها في الأصل. لا بد وأن النظرية النافعة لا تشتمل على نموذج المعطيات المفردة كما تقدم وحسب، بل تشتمل كذلك على نموذج بعض المبادئ الطبيعية العامة التي كانت المعطيات المفردة دالة عليها. ومهمة الباحث ذي الخيال الخصيب هي تخمين ماهية المبادئ العامة». (1989, p,11).

ومرة أخرى يقول:

«بالرغم من ... أن عملية الاستقراء قد تنشأ عن خطوات صغيرة غير مثيرة، فإن هذه الخطوات تتخذ شكل تخمينات، وتصير عملية توليد النظرية غير استقرائية وفي الأساس حدسية بالمعنى الذي وصفه «بوبر»». (p. 12).

---

(1) مُنح بيتر ميتشل جائزة نوبل في الكيمياء لعام 1978 على فرض انتشار الأيونات عبر الأغشية chemiosmotic، والتي توصل إلى التصور الأول له عام 1961. ومن ثمّ كان مؤلفاً ذا خبرة شخصية في الكشف العلمي. وقد ظهرت مقالته الصادرة عام 1989 عن فلسفة العلم حتى الآن باللغة اليابانية وحسب. وأنا ممتن له على إعطائي نسخة منها باللغة الإنجليزية أخذت عنها الاقتباسات الواردة في النص. (المؤلف).

والحق أن شيئاً من التأمل يوضح لنا أن التوفيق بين نظرية «بوبر» وبعض أشكال الاستقراء ليس أمرا مستحيلا. إن «بوبر» لا يقدم أي تفسير حول كيفية نشوء الحدوس الافتراضية العلمية، ويعتبر أن علم النفس التجريبي أولي بهذه المسألة من فلسفة العلم. لذلك من الممكن تعزيز رأيه من خلال الادعاء بأن الحدوس الافتراضية العلمية أحيانا ما تنشأ بواسطة الاستقراء من خلال الملاحظة. وربما يكون هذا هو الاستقراء الحدسي الافتراضي عند «ميتشل».

فكما رأينا، تتلاءم وجهة النظر هذه تماماً مع تفاصيل كشف «فليمنج» للبنسلين. ومن الملفت للانتباه أن «ميتشل» يتحدث عن «مهمة الباحث ذي *الخيال الخصيب* (التوكيد من عندي)، وفي واقع الأمر قد آثرت في معرض جدلي آنفا أن استقراء «فليمنج» الحدسي الافتراضي قد تضمن قدراً كبيراً من الإبداع. ففي حالات مثل هذه الحالة يمكننا أيضاً أن نستخدم مصطلح «الاستقراء الإبداعي». فضلاً عن ذلك، يمكننا أن نقارنه بطريقة أخرى لتوليد الحدوس الافتراضية يمكن أن نُطلق عليها «التنظير الإبداعي».

ففي الحالة الثانية يتكون الحدس الافتراضي بواسطة تأمل تطورات نظرية سابقة بدلا من إمعان النظر في الملاحظات. ويقدم لنا «كوبرنيقوس» Copernicus مثالا رائعا في التنظير الإبداعي. لم يكن «كوبرنيقوس» عالم فلك تستهويه الملاحظة بقدر كبير. فكتابه المعنون «عن دوران الأجرام السماوية» De Revolutionibus Orbium Caelestium والذي ظهر عام 1543 يحوى سبعا وعشرين ملاحظة فقط قام بها بنفسه، لكن لا يبدو أن واحدة من هذه الملاحظات ولا أخرى جديدة كان لها أي تأثير في تكوين فرضه الجديد. وقد توصل «كوبرنيقوس» إلى نظريته حول مركزية الشمس على نحو يشبه التالي.

صار «كوبرنيقوس» غير قانع بنماذج «بطليموس» المستخدمة في الفلك في عصره لذلك، قرأ نصوصا يونانية عديدة ليرى ما إذا كان هناك اتجاه بديل يمكن استخدامه. وبهذه الطريقة لفت «كوبرنيقوس» الانتباه إلى وجهة نظر «فيثاغورس» التي كانت تقول إن الأرض تتحرك، وبدأ بهذه الفكرة،

وطور من فرضه. وهنا نجد أن لدينا على نحو مؤكد تنظيرا إبداعيا، وليس أي شكل من أشكال الاستقراء. ورغم ذلك، من المحتمل أن «كوبرنيقوس» و«فليمنج» يمثلان طرفي نقيض، ومعظم سبل تكوين الفروض في العلم تقع بينهما، حيث تتولد الفروض بواسطة التأمل في كل من نظرية سابقة وملاحظة جديدة. وقد استطاع «كبلر» بالفعل أن يقدم مثالا على مثل هذا الخلط بين التنظير الإبداعي والاستقراء الإبداعي.

إلى هنا والأمثلة التي أوردناها تنطوي على قدر من الإبداع البشري، لكن السؤال الذي يطرح نفسه بطبيعة الحال هو ما إذا كانت بعض أشكال الاستقراء الميكانيكي أو البيكوني ليست محتملة أيضاً. للتعمق أكثر في هذا السؤال، سوف نتحقق في الفقرة التالية من مثال آخر- وهو اكتشاف عقاقير السلفا[1].

---

(1) «عقاقير السلفا sulfa drugs؛ السّلفوناميدات (sulphonamide sulfonamide) sulfonamides: هي مجموعة من موانع العفونة أو مضادات الفساد قوامها السلفانيلاميد sulfanilamide، وهو مادة مضادة للجراثيم شديدة الفعالية في معالجة الأمراض الناشئة عن المكورات العقدية streptococci والمكورات العنقودية staphylococci وغيرها. وقد استخدمت عقاقير السلفا في مطلع الثلاثينيات من القرن العشرين فحققت نجاحاً ملحوظاً في معالجة أمراض المسالك البولية، والتهاب السحايا meningitls، والزُحار (اليزمطاريا)، والالتهاب الرئوي pneumonia. ومن أكثر عقاقير السلفا استعمالاً السلفاديازين sulfadadiazine والسلفاسوكادين sulfasuxadine والسلفيوكازول sulfisoxazole. وعقاقير السلفا كلها قد تخلف آثاراً سمية؛ وبعض المرضي شديدو الحساسية لها، ومن آثارها الجانبية المألوفة الغثيان والتقيؤ والتشوش الذهني.

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، الجزء التاسع، ص ص 135- 36]. (المترجم).

7-2 اكتشاف عقاقير السلفا هو استقراء ميكانيكي أو بيكوني

تم اكتشاف عقاقير السلفوناميد[1] sulphonamide drugs في ألمانيا

---

(1) كان «السلفوناميد sulphonamide- وهو أول عقاقير السلفا- أحد جواهر الأصباغ قبل استعماله عقارا بمدة طويلة. وقصة اكتشاف أدوية السلفا قصة شغلت الكثير من العلماء من بلاد مختلفة، فلقد صنعت مادة السلفوناميد لأول مرة سنة 1908 بألمانيا من مشتقات القطران وكانت تستعمل في صناعة الأصباغ، وبعد خمسة وعشرين عاما من ذلك التاريخ اكتشف «جيرهارد دوماج» Gerhard Domagk إن الصبغة التي تحوي السلفوناميد وتدعي «برونتوزيل» يمكنها أن تقتل بعض أنواع البكتريا في الحيوانات، وظهر أن الصبغة الموجودة في «البرونتوزيل» هي التي تقتل الجراثيم.
ثم تولى العمل بعد ذلك الكيميائيون الفرنسيون فوجدوا أن السلفوناميد هي المادة الفعالة وليست الصبغة. ثم ابتدأ طبيب إنجليزي في اختبار هذا الدواء، دواء الصبغة الجديدة.
وفي صيف سنة 1936 ذهب الدكتور «برين هـ. لونج» مساعد أستاذ الطب الباطني بجامعة جون هوبكنز وزميلته في العمل الدكتورة «إليانور بليس» إلى لندن لحضور المؤتمر الدولي لعلم الميكروبيولجي. واتضح له من خلال المناقشات أثناء المؤتمر أن الإصابة بالميكروبات السبحية تشفي بواسطة «البرونتوزيل». وتلك كانت بداية اشتغال «لونج» و«بليس» بأدوية السلفا، فعند رجوعهما إلى مستشفى جون هوبكنز أخذا يجريان التجارب عدة شهور لمعرفة تأثير «البرونتوزيل» و«السلفوناميد» على الحيوانات، وكان نجاحهما مذهلا، فقد نجحت هذه الأدوية في مكافحة الإصابات المميتة، كما ظهر أنها لا تسبب أي ضرر للحيوانات، وكانت النتائج تفوق كل التوقعات.
وأخيرا ابتدأ «لونج» في اختبار دواء السلفا بحذر على الإنسان وكانت النتائج عجيبة حقا، فقد أوقفت إصابات كثيرة وعديدة. وهكذا بدا في النهاية وكأن العلوم الطبية قد وجدت الطريق لقهر المرض.
[انظر: مونتجمري (اليزابث رايدر)، قصة الاكتشافات الطبية الكبرى، ترجمة

كمنتج جانبي لأنشطة شركة أي.جي.فاربن[1] I.G. Farben الكيميائية العملاقة. وقد توصل إلى الاكتشاف فريق كان يرأسه «جيرهارد دوماج» Gerhard Domagk الذي ولد عام 1895 وعين وهو في الثلاثين من عمره بوظيفة مدير البحث في علم الأمراض وعلم الجراثيم التجريبيين بالمعهد التابع لأعمال الشركة في مدينة البيرفيلد Elberfeld.

كان لدى «دوماج» وفريقه معامل ضخمة، والتي عادة ما كانوا يختبرون فيها المركبات التي ينتجها خبراء الكيمياء الصناعية بالشركة على ألوف الحيوانات المصابة ليتحققوا من القيمة العلاجية لها.

أنتج «هورلين» Hoerlien، و«دريسل» Dressel، و«كوتي» Kothe، الكيميائيون المشتغلون بشركة أي. جي. فاربن صبغة قوية حمراء كانت

=

كمال سعيد، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1959، ص ص 109- 112]. (المترجم).

(1) نبعت فكرة هذا الجزء من بعض المحادثات المثيرة مع جوزيف روبنسون، أستاذ علم الأدوية في مركز صاني لعلوم الصحة، في سيراكوز، عندما التقينا في اجتماع اليوبيل الفضي لجلين الذي عُقد في أكتوبر عام 1990. أوضح روبنسون لي أن معظم العقارات المخدرة يتم اكتشافها عن طريق المسح التصويري، وقال إن هذا يثير صعوبات بالغة لتفسير «الحدوس الافتراضية والتفنيدات» لـ «بوبر» للتطور العلمي. ثم إنه تكرم بعد ذلك بإرسال المادة العلمية المتعلقة بهذه المسألة وبغيرها من المسائل في فلسفة العلم لي. تضمنت هذه المادة الاقتباس التالي عن جوت، 1970 ص 36: «معظم العقاقير المخدرة يتم اكتشافها اليوم من خلال المسح التصويري» والذي علّق عليه جوزيف روبنسون قائلاً إن ما لا يؤكده ذلك هو أنه أياً كان الغرض من تركيب مركب ما، فإن هذا المُركّب يمر من خلال كل الشاشات لمعرفة الأنشطة الأخرى التي من المحتمل أن يقوم بها. وهذا يشير إلى أن اكتشاف عقار السلفوناميد المخدر هو نموذج نمطي في اكتشاف المخدرات على وجه العموم، لذا فإن تحليل هذه الحالة هو أمر بالغ الأهمية لدراسة المنهج العلمي. (المؤلف).

شديدة التفاعل مع المواد البروتينية مثل الصوف والحرير. عُرفت هذه الصبغة باسم «البرونتوزيل روبروم» Prontosil rubrum. اكتشف «دوماج» وفريقه آنذاك أن هذا المُركب نفسه يتسم بقدرة واضحة على معالجة الفئران المصابة بالجراثيم المكورة العقدية haemolytic streptococici. نشر «دوماج» هذا الكشف عام 1935، لكنه أشار إلى تجارب نفذت عام 1932.

ويمكن وصف هذا التسلسل من الأحداث وفقاً لتصور الحدوس الافتراضية والتفنيدات. فبينما كان الكيميائيون بشركة فاربن ينتجون كل مركب جديد، كان هناك حدس افتراضي أن هذا المركب لديه القدرة على معالجة واحدة أو أكثر من العدوى البكترية. وقد تم اختبار هذا الحدس الافتراضي حينئذ من خلال إعطاء المركب للحيوانات المصابة، والتحقق مما إذا كان قد نجم عندئذ أي تحسن.

وقد دحضت الحدوس الافتراضية لكل المركبات تقريبا، وأخيرا تم التوصل إلى مركب لقي الحدس الافتراضي المناظر له قدرا من التأييد. في هذا المثال إذن لم يستخدم أي خيال أو إبداع علمي للتوصل إلى هذه الحدوس، لكنها كانت وليدة نمط اعتيادي من العمل البحثي. لذا، يمكن بوضوح وصف هذه العملية بأنها «آلية». لكن هل كانت استقراء آليا؟ ويبدو أن الإجابة هي «كلا». فلم يكن هناك استدلال واحد في أية مرحلة لحدس من خلال الملاحظة. فقد تم توليد الحدوس بطريقة اعتيادية، ثم خضعت لاختبارات تجريبية.

ومثلما هو الحال في نموذج «بوبر»، أتت الملاحظة بعد التوصل للحدوس. لذلك، سوف أُطلق على هذا الإجراء «مذهب التكذيب الآلي» بدلا من «الاستقراء الآلي».

وينبغي أن نذكر إضافة إلى ذلك أن مذهب التكذيب الآلي يحمل بعض أوجه الشبه التي تخص نمط الاستقراء الذي يؤيده «بيكون».

إن اكتشاف عقاقير السلفا يتسم في واقع الأمر بسمات بيكونية[1]

---

(1) نسبة إلى «فرانسيس بيكون»، أو بتعبير أدق نسبة إلى المنهج الاستقرائي عند

Baconian. أولها أن «بيكون» يؤكد ضرورة العمل الجماعي في المجالات العلمية المختلفة. فكما يقول:

إنه ليس طريقاً يسلكه فرد واحد في وقت معين (كما هو الحال بالنسبة للاستنتاج)، لكنه طريق لتحقيق الأثر المرجو قد توزع فيه أولا مهام الأفراد وجهودهم (بخاصة فيما يتعلق بجمع الخبرة) ثم تجمع. عندها فقط سيبدأ الأفراد في معرفة قوتهم، فبدلا من أن يكون لدينا أعداد كبيرة تقوم الأشياء نفسها، سيتولى واحد مسؤولية شيء، ويتولى آخر مسؤولية شيء آخر. (1620, p. 293).

فبعيداً عن التاكيد على الخيال، أو الإبداع، أو العبقرية، يبدو «بيكون» معنيا بجعل العلم نشاطاً اعتيادياً يمكن أن يضطلع به أي فرد يتمتع بمستوى متوسط من الذكاء. يقول «بيكون»: «لكن السياق الذي أطرحه لاكتشاف العلوم لا يأبه كثيرا بالذكاء والقدرة العقلية، لكنه يضع كافة القدرات العقلية والاستيعابية في مستوى واحد تقريبا» (P. 270).

وهكذا تبدو جموع العلماء في معامل دوماج الذين يقومون باختبارات اعتيادية لفروض تم توليدها بصور اعتيادية، تبدو متوافقة تماما مع أفكار «بيكون». علاوة على ذلك، فإن مجمل هذا النشاط أدى في واقع الأمر إلى ما أطلق عليه «بيكون»: «سر الاستخدام الأمثل» (P. 292).

وقد أكد «بيكون» حرصه على تقديم شكل جديد من الاستقراء الذي لم يكن استقراء بواسطة التعداد البسيط، لكنه كان استقراء يتضمن الاستبعاد والرفض. يصوغ «بوبر» الأمر على النحو التالي:

لكن أعظم تغيير أقدمه هو في شكل الاستقراء نفسه والحكم المتصل به. فالاستقراء الذي يتحدث عنه المناطقة، والذي يبدأ بتعداد بسيط، يتسم بكونه شيئا صبيانيا، يؤدي إلى استنتاجات عشوائية، فهو دائما عرضة

=

«فرانسيس بيكون». (المترجم).

للاضطراب إذا صادفه مثال ينطوي على تناقض، ويعتد فقط بما هو معروف ومعتاد، ولا يصل إلى نتيجة.

وما تحتاجه العلوم حاليا هو شكل من الاستقراء يعمل على تحليل الخبرة وتقسيمها إلى أجزاء، وبواسطة عملية مناسبة من الاستبعاد والرفض يؤدي إلى نتيجة حتمية». (p. 249).

إن ما يعنيه «بيكون» بـ«الاستقراء بواسطة بواسطة التعداد البسيط» شيء يشبه القول بأنه من خلال ملاحظتنا لعدة آلاف من الأوز الأبيض يمكننا أن نتوصل إلى نتيجة مفادها أن الأوزة التالية ستكون بيضاء.

وينظر «بيكون» إلى ذلك بوصفه «شيئا صبيانيا». والآن ما حدث في حالة الـ «برونتوزيل روبروم» Prontsil rubrum هو «استبعاد ورفض» لعدد كبير من المركبات حتى تم في النهاية اكتشاف إحدى القيم العلاجية. ولوجود كل هذه التشابهات، سوف أستخدم مصطلح «الاستقراء البيكوني»[1]

---

(1) نسبة إلى نظرية «فرانسيس بيكون» في الاستقراء. والجدير بالذكر أن المبدأ الذي تقوم عليه نظرية «بيكون» في الاستقراء هو أنه لا يكفي للبرهنة على صحة التعميم (أي القانون) أن يأتي مؤيدا بحالات كثيرة وعديدة، إذ إن حالة واحدة معارضة (سلبية) تكفي لنقضه، فالحالات السلبية التي تنقض، هي عنده، أهم في البحث العلمي من الحالات الإيجابية المؤيدة. ويعتقد «بيكون» أنه في وسعنا أن نتثبت- بطريق غير مباشر- من صحة قوانين الطبيعة، التي يستحيل علينا أن نتثبت من صحتها بطريق مباشر، وذلك بواسطة فعالية الحالات السلبية، وهذا هو منهج الاستبعاد The method of elimination، ويقصد «بيكون» بمنهج الاستبعاد معنيين:
المعنى الأول: ينبغي أن نستبعد القانون العام الذي توصلنا إليه وأيدته ملاحظات سابقة حين تظهر لنا ملاحظة أو حالة جزئية تتنافر والقانون (ونسميها حينئذ حالة سالبة) مهما تعددت الحالات المؤيدة الموجبة.
المعنى الثاني: يمكننا أن نؤيد القانون العام ونؤكده بإثبات أن كل القوانين أو النظريات المناقضة أو المنافسة باطلة.
[انظر كتابنا: مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصرة، دار المعارف،

Baconian induction كمرادف لـ «مذهب التكذيب الآلي»[1] mechanical falsificationism. وما من شك أن هذا المصطلح يمكن أن يكون مضللا إلى حد ما، حيث أن الاستقراء البيكوني، كما أوضحنا من قبل، ليس استقراء على الإطلاق. وفضلا عن ذلك، فقد أغفل «بيكون» صعوبة حاسمة ينبغي أن نتناولها في السطور التالية.

يبدو أن «بيكون» اعتقد أنه في أي حالة معينة هناك عدد قليل فقط متاح من الفروض الممكنة. وهكذا بواسطة عملية قصيرة من «الاستبعاد والرفض»، سوف نتجه نحو الحقيقة بوصفها «استنتاجاً حتمياً». ومع ذلك، فإنه في واقع الأمر غالباً ما يكون ممكناً توليد عدد هائل من الفروض بسهولة، وربما لا يكون هناك ما يكفي من الوقت أو الموارد لاختبار صحة كل هذه الفروض على أمل اكتشاف الفرض الصحيح. وهكذا، ليس بالإمكان اختبار كل مركب يصطنعه الكيميائيون في الوقت الحاضر من أجل اكتشاف خصائصه العلاجية. ولا بد في هذا الموقف من الاستعانة بما يطلق عليه «موجهات مساعدة على الكشف» heuristics.

والموجه المساعد على الكشف heuristic (مشتق من الفعل اليوناني heuriskein، بمعنى «يكتشف») هو المرشد إلى الكشف. ففي سياق مذهب التكذيب الآلي، يتم توليد الفروض بواسطة إجراء اعتيادي أو آلي، لكن عند التطبيق ليس من المحتمل أن يكون هذا الإجراء عشوائيا تماما، فعادة ما يتم التوصل إليه وفقا لموجه ما مساعد على الكشف. فحتى إجراء البحث الذي أدى إلى اكتشاف مركب الـ «البرونتوزيل روبروم» Prontosil rubrum، أول عقار من عقاقير السلفا، إنما تم التوصل إليه من خلال العديد من الموجهات المساعدة على الكشف.

وقد تمثل الموجهات في الفكرة القائلة بأن الصبغات المستخدمة

=

القاهرة، 1994، ص 136]. (المترجم).

(1) نسبة إلى «مذهب التكذيب» falsification الذي نادى به «كارل بوبر». (المترجم).

لصبغ الأنسجة ربما تكون ذات خصائص علاجية نافعة أيضاً. و«الموجه المساعد على الكشف عن الصبغة» the dye heuristic، كما يُطلق عليه[1]، قدمه «باول إيهرليش» Paul Ehrlich قبل «دوماج» Domagk. فقد اكتشف «إيهرليش» أنه لو تم حقن بعض الكائنات الحية بصبغات معينة، فإنه يتم امتصاصها من خلال بعض الخلايا المعينة دون غيرها. ولقد أعطي «ايهرليش» المثل التالي والذي يعد أحد دعامات اكتشافه لطريقة «الصبغ الفعال» vital staining:

«وهكذا فإن أزرق الميثيلين[2] على سبيل المثال يتسبب في صبغ مدهش حقا لخلايا الجهاز العصبي.

فإذا تم حقن ضفدعة بكمية صغيرة من أزرق الميثيلين، ثم استأصلنا جزءا صغيرا من لسان الضفدعة وفحصناه، فسوف نجد أن الأنسجة العصبية مصبوغة على نحو واضح باللون الأزرق القاتم على خلفية لا لون لها». (1906, p.235).

ولاحظ «إيهرليش» أن الصفات النوعية للصبغات تفقد خواصها إذا ما تغير تركيبها الكيميائي ولو في أدنى الحدود. لذا فهو يقول:

«استطعت أن أثبت أن خاصية صبغ الأعصاب بأزرق الميثيلين يجب

---

(1) إن التفسير التالي «للصبغة الارشادية» التي استخدمتها «دوماج» Domagk دلني عليها ميلفين أيلرز Melvin Earles الذي أعارني أيضاً النسخة التي يقتنيها من كتاب إيهرليش، 1906. وكانت بعض التعليقات من البروفيسور براومان في قسم الفسيولوجيا والصيدلة في جامعة ستراتكلايد مفيدة أيضاً. (المؤلف).

(2) «أزرق الميثيلين» methylene bluc صبغ عضوي من مجموعة الثيازين، يوجد على هيئة بلورات زرقاء مخضرة لامعة. يذوب في الكحول، ويستعمل دليلا في بعض عمليات المعايرة، كما يستعمل في صبغ بعض الشرائح البكتريولوجية.

[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الحديث للكيمياء والصيدلة، القاهرة، 2004، ص 373]. (المترجم).

أن تكون مشروطة بوجود عنصر الكبريت في التركيب الجزيئي لأزرق الميثيلين. فمثلاً، من خلال علم الكيمياء التخليقية نستطيع تحضير صبغة مشابهة لأزرق الميثيلين ولكن لا يدخل عنصر الكبريت في تركيبها الكيميائي ولها الخواص نفسها. إنها صبغة أخضر البندشيدلر Bindschelder. لذا فمع غياب عنصر الكبريت، غابت تماما قدرة تلك الصبغة على صبغ أنسجة الأعصاب الحية». (المرجع السابق).

وفي ضوء هذه الاكتشافات المثيرة، فكر «إيهرليش» إلى حد ما على النحو التالي: لنفرض أننا نعرف أن مرضا معينا يرجع سببه إلى اجتياح بعض الكائنات الحية الدقيقة للجسم. ولعلاج المرض، فإننا في حاجة إلى إيجاد مادة كيميائية لها فاعلية مضادة لهذه الكائنات الدقيقة، ولكنها في الوقت نفسه لا تسبب ضررا للمريض. ويمكن تحقيق ذلك إذا استطعنا أن نجد مادة كيميائية تقتل الكائنات الدقيقة، ولا تمتصها سوى هذه الكائنات الدقيقة وليس غيرها من الأنسجة. وتتسم صبغات مثل أزرق الميثيلين حاليا بدرجة عالية من النوعية، بمعنى أنها تمتص بواسطة بعض الأنسجة دون غيرها. كما أن العديد من الصبغات أيضاً سامة. لذلك، فليس من غير المعقول الاعتقاد بأن بعض الصبغات لها خصائص علاجية جيدة. ومن المؤكد أن «إيهرليش» استطاع أن يوضح أن أزرق الميثيلين المفضل لديه أفاد كثيرا في علاج الملاريا. يقول «إيهرليش»:

«بدأت في تجاربي الإضافية من افتراض مفاده أن الصبغات التي لها فاعلية صباغية عالية يحتمل أن يكون لها أيضاً صلة خاصة بالطفيليات الموجودة داخل الكائن المضيف،... وقد اخترت طفيليات الملاريا، واستطعت بالاشتراك مع البروفيسور «جوتمان» Guttmann أن أوضح أن أزرق الميثيلين يمكن أن يعالج الملاريا (p. 241).

شكل (2-2) التركيب الجزيني لمركب المبرونتزيل روبروم

ثلاثي أمين البنزين

سلفونلميد

شكل (2-3) اختزال مركب برونتزيل روبروم في الجسم

وهكذا أثبتت «طريقة كشف الصبغة» نجاحها أولاً عند «إيهرليش»، ثم عند «دوماج». لكن المفارقة التي انطوى عليها الأمر هي أنه اتضح أن الخصائص العلاجية للـ«برونتوزيل روبروم» ليس لها علاقة بقدرتها على صبغ المنسوجات.

يوضح الشكل رقم 2.2 تركيب جزيئ الـ«برونتوزيل روبروم»، حيث تمثل الأشكال السداسية حلقات البنزين الذي تم وصف اكتشافه سابقاً على يد «كيكول» kekule، وكالمعتاد يشير الرمز N إلى ذرة واحدة من النيتروجين، والرمز S إلى الكبريت، والرمز O إلى الأوكسجين، والرمز H إلى الهيدروجين. ومن الواضح أن الجزيئ يتكون من نصفين تربط بينهما الرابطة المزدوجة المشار إليها بعلامة (=). ويتم داخل الجسم إضافة أربع ذرات هيدروجين إلى الجزيئ بواسطة التفاعل الأنزيمي، وينقسم الجزيئ إلى جزيئين مختلفين، هما جزيئ السلفونلميد sulphanilamide وجزيئ ثلاثي أمين البنزين tri-amino-benzene (انظر الشكل 2.3).

وقد اتضح الآن أن واحدا من هذه الجزيئات فقط (السلفونلميد) مسؤول عن قتل الجراثيم المسببة للأمراض، ورغم عدم قدرته على صبغ أو تلوين الأنسجة أو البكتريا!

وبهذا اختتم تناولي لنقد «بوبر» للنزعة الاستقرائية. وسأتعرض في الفصل التالي لنقد «دوهيم» Duhem لهذه النزعة، وهو نقد يلقى الضوء على بعض الجوانب الأخرى للمشكلة.

الباب الثاني

النزعة الاصطلاحية

وأطروحة دوهيم- كواين



الفصل الثالث

نقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية



1-3 الاستقراء كمنهج نيوتني

جاء نقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية في كتابه القيم عن فلسفة العلم: «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها»، والذي ظهر أول مرة في شكل سلسلة من المقالات عامي 1904 و1905. ويقع الهجوم على النزعة الاستقرائية في الجزأين الرابع والخامس من الفصل السادس من الكتاب. وعلى الرغم من أن هذا النقد لا يشغل سوى صفحات محدودة، فإنه يُعد من أهم ما كتب في فلسفة العلم في القرن العشرين.

يشير «دوهيم» إلى النزعة الاستقرائية بوصفها «منهجا نيوتنيا»، ويتحدث عنه على النحو التالي:

كان ذلك هو المنهج الذي شغل بال نيوتن في «تعليق عام» General Scholium الذي توج بها كتابه «المبادئ Principia» عندما رفض بشدة أي فرض لا يستمده الاستقراء من التجربة بوصفه شيئا يقع خارج نطاق الفلسفة الطبيعية، وعندما أكد أنه في الفيزياء الطبيعية الصحيحة ينبغي أن تستمد أية قضية من الظواهر، ثم تعمم بواسطة الاستقراء. (1904-5, pp. 190-1).

في عام 1687 طُبِع لأول مرة كتاب نيوتن[1] «المبادئ الرياضية

---

(1) ولد سير إسحق نيوتن Sir Issac Newton في الخامس والعشرين من ديسمبر عام 1642 في قرية «وولثورب» Woolsthorp الصغيرة على مقربة من «جرانثام» بـ «لنكشير» Lincolnshire بإنجلترا، ولم يكن هذا التاريخ نقطة

للفلسفة الطبيعية» Philopopiae Naturalis Principia Mathematica. والذي يشار إليه اختصاراً بـ «المبادئ» Principia. يطرح فيه «نيوتن» قوانينه الثلاثة في الحركة وقانونه في الجاذبية، ويُستخدم هذا النظام من الميكانيكا النظرية لكي يفسر حركة النظام الشمسي، ويعلل حركات المد والجزر،

=

تحول بالنسبة لعلم الفلك فحسب بل بالنسبة لكل العلوم، فقد شهدت تلك السنة ولادة عقل حقق الانتقال الحاسم من المرحلة الوضعية التي أدت دورها في الماضي، إلى المرحلة الديناميكية، مرحلة تعليل المستقبل وتفسيره سببيا.
وكانت والدة «نيوتن» التي توفي عنها زوجها منذ قريب تطمح أن يشب ابنها ليعمل في الأرض التي تركها له أبوه، غير أن «نيوتن» لم يكن ميالاً للزراعة، بل كان يشعر بلذة كبرى حينما كان يقوم بإصلاح بعض الساعات أو صنع بعض اللعب الآلية، كما استهواه علم الفلك فكان يقضي وقتا طويلا في رصد النجوم، وملاحظة حركتها باهتمام بالغ، كما شغف بالرياضيات، واستطاع تحقيق كشف أصيل، إذ ابتدع حساب التفاضل والتكامل (في وقت واحد وبطريقة مستقلة مع ليبنتس)، وقد احتفظ «نيوتن» بهذا الكشف لنفسه واستخدمه في الوصول إلى نتائجه، ولكنه يكتب تلك النتائج بالرياضيات التقليدية.
وفي بداية عام 1678 نشر كتابه «المبادئ الرياضية في الفلسفة الطبيعية» Mathematical Principles of Natural Philosophy الذي سجل فيه نظريته في الجاذبية، كما أحرز «نيوتن» نجاحا باهرا في مجال علم البصريات، ولقد نال أسمى المراتب في ميدان العلم وفي ميدان العمل على السواء، ومع ذلك لم يكن يتباهى بأعماله وظل على الدوام متواضعاً ميالاً للعزلة، وكان الاشتغال بالعلم أهم لديه من النجاح الاجتماعي، وظل دائب العمل في تجاربه وعملياته الحسابية إلى أن وافاه الأجل في العشرين من مارس عام 1727 بلندن عن خمسة وثمانين عاما، وقد قال قبيل وفاته: «لست أدري كيف أبدو في نظر العالم، بيد أنني أبدو لنفسي كطفل يلهو على شاطئ البحر يتسلى بين الفينة والأخرى باكتشاف حصاة أنعم أو صدفة أجمل، بينما يقف محيط الحقيقة بأكمله غامضا غير مكتشف أمام ناظري».
[انظر: ترجمتنا لكتاب هانز ريشنباخ، من كوبرنيقوس إلى أينشتين، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2006، ص ص 68-69]. (المترجم).

وظواهر أرضية أخرى عديدة. وقد أدى النجاح التجريبي الكبير الذي حققته نظرية «نيوتن» إلى قبولها عمليا في الأوساط العلمية بأكملها خلال العقود الأولى من القرن الثامن عشر. وقد ظلت ميكانيكا «نيوتن» تمثل حجر الأساس للفيزياء حتى بداية الثورة التي حدثت في مجال الفيزياء في مطلع القرن العشرين.

ويبدو «دوهيم» محقا تماما في ربطه بين «نيوتن» والنزعة الاستقرائية. يورد «نيوتن» تفسيرا للمنهج العلمي في كتابه «المبادئ»، ويبدو هذا التفسير استقرائيا في أسلوبه. ومما هو مثير للشك ما إذا كان «دوهيم» عادلاً في وصفه للنزعة الاستقرائية بـ «منهج نيوتن». فكما رأينا، فقد صيغ المنهج الاستقرائي على يد «فرانسيس بيكون» قبل أن يولد «نيوتن»، ومن المؤكد أن «بيكون» كان هو المصدر المرجح لآراء «نيوتن» في المنهج. فقد درس «بيكون» في واقع الأمر بكلية ترينتي والتي قضى فيها «نيوتن» أيامه في كيمبردج.

وبالرغم من أنه لا ينبغي اعتبار النزعة الاستقرائية مرادفاً كاملاً لنظرية «نيوتن» في المنهج العلمي، فإنه من المفيد أن نعرض بإيجاز رؤية «نيوتن» للاستقراء، وذلك لأهميتها التاريخية، ولأن هذه الرؤية للاستقراء هي ما يهاجمه «دوهيم». يعرض «نيوتن» تفسيره للمنهج العلمي في جزء من كتابه «المبادئ» بعنوان «قواعد الاستدلال في الفلسفة»[1] Rules of Reasoning in Philosophy. يصوغ «نيوتن» القاعدة رقم 3 على النحو التالي:

«إن خواص الأجسام، التي لا تقبل تكثيف أو تخفيف مقدارها، والتي وُجد أنها تخص كل الأجسام التي تقع في محيط تجاربنا، تُعد خواص كلية لكل الأجسام مهما كانت. (1687, p. 398).

---

(1) من الواضح أن التصور القديم للفلسفة بوصفها «أم العلوم» الذي كان عند اليونانيين واستمر في العصر الوسيط وظل قائما أيضاً عند «نيوتن» في تسميته لكتابه الرئيس، وحديثه عن قواعد الاستدلال في الفلسفة (المقصود العلم) فلم يكن قد حدث انفصال بين الفلسفة والعلم حتى ذلك الوقت. (المراجع).

هذه القاعدة صممت بوضوح للاستدلال على صحة قوانين كلية أو تعميمات معينة من مجموعة محدودة من الملاحظات. ويذهب «نيوتن» إلى أنه حصل على قانونه في الجاذبية بهذه الطريقة. وينص قانون «نيوتن» في الجاذبية العامة على أن كل جسم في الكون يجذب كل جسم آخر. ومقدار قوة الانجذاب بين أي جسمين هو عبارة عن حاصل قسمة مجموع كتلة الجسمين على مربع طول المسافة بينهما. وهكذا، إذا كانت المسافة (ف) تفصل بين الكتلة (ك1) والكتلة (ك2)، فإن قوة الجاذبية بينهما يمكن التعبير عنها بالدالة الجبرية التالية: قوة الجاذبية (ق) = ج(ك1 + ك2) ÷ ف2.

حيث ج تمثل عاملا ثابتا كليا للجاذبية. ويذهب «نيوتن» في الفقرة التالية إلى أنه استدل على بعض أوجه هذا القانون بواسطة الاستقراء من خلال القاعدة رقم 3.

«إذ ظهر كلية، من خلال التجارب والملاحظات الفلكية، إن كل الأجسام حول الأرض تنجذب نحوها، وذلك في تناسب مع كمية المادة الجامدة التي تحتويها هذه الأجسام كل على حده، فإن القمر بالمثل، وفقا لكمية المادة التي يحتويها، ينجذب نحو الأرض، وإنه من ناحية أخرى، تنجذب بحارنا نحو القمر، وينجذب كل كوكب تجاه الآخر، وتنجذب المذنبات على نحو مماثل تجاه الشمس، وبناء على هذه القاعدة (قاعدة 3) يجب أن نعتقد تماما أن كل الأجسام أيا كانت تتمتع بخاصية الجاذبية المتبادلة». (P. 399).

في القاعدة التالية (قاعدة رقم 4)، يذكر «نيوتن» النزعة الاستقرائية بشكل أكثر وضوحا وصراحة:

«ينبغي في الفلسفة التجريبية أن ننظر إلى القضايا التي نستدل عليها بواسطة الاستقراء العام من خلال الظواهر بوصفها صحيحة بدقة أو تقريبا صحيحة، برغم وجود افتراضات معاكسة يمكن تخيلها، حتى وقت حدوث أي ظواهر أخرى تصبح من خلالها هذه القضايا أكثر دقة أو تصبح عرضة للاستثناء.

ويجب أن نتبع هذه القاعدة حيث أن مناقشة الاستقراء قد لا يمكن

تفاديها بواسطة الافتراضات». (P. 400).

إن غاية العلم الطبيعي (أو «الفلسفة التجريبية» كما يطلق عليه «نيوتن») هي الحصول عل قضايا «يستدل عليها بواسطة الاستقراء العام من خلال الظواهر».

طور «نيوتن» هذه الأفكار أكثر قليلاً في حاشية عامة» General Scholium وهي التي يشير إليها «دوهيم». وقد أضيفت هذه الحاشية إلى الطبعة الثانية من كتابه «المبادئ» الذي ظهر عام 1713. وهنا يقول «نيوتن» إنه بالرغم من أنه اكتشف القوانين التي تحكم الجاذبية بين الأجسام، فإنه لا يزال يجهل سبب الجاذبية نفسها. فحسب قوله:

«لقد قمنا حتى الآن بتفسير ظواهر الأجرام السماوية والبحار بواسطة قوة الجاذبية، لكننا لم نحدد بعد سبب هذه القوة» (المبادئ، حاشية عامة، 1713, p.546).

ثم يستطرد قائلاً:

«لم أستطع حتى الآن أن اكتشف سبب خواص هذه الجاذبية من خلال الظواهر، وأنا لا أضع فروضا، لأن ما لا يستدل عليه من الظواهر يطلق عليه فرضا hypothesis، والفروض، سواء كانت ميتافيزيقية أو فيزيائية، سواء لها خواص غامضة أو ميكانيكية، ليس لها موضع في الفلسفة التجريبية. ففي هذه الفلسفة يستدل على قضايا معينة من الظواهر، وبعد ذلك تعمم هذه القضايا بواسطة الاستقراء. تلك كانت الطريقة التي تم بها... كشف قوانين الحركة والجاذبية». (P. 547).

تعد الفروض hypotheses إذن، من وجهة نظر «نيوتن»، تأملات لا يستدل عليها بواسطة الاستقراء العام من خلال الظواهر. ويذهب «نيوتن» إلى أنه هو نفسه لا يضع مثل هذه الفروض، ويعتقد أن علماء الطبيعة الآخرين ينبغي أن يحذوا حذوه.

ويجدر بنا أن نقدم تعليقين إضافيين على تلك الفقرة الشهيرة والممتعة لنيوتن.

أولاً، يقوم «نيوتن» بعملية دمج بيكوني استقرائي نموذجي بين الكشف

والتبرير. فقوانين الحركة والجاذبية تم اكتشافها بواسطة الاستدلال الاستقرائي من الظواهر، وتم تبريرها بالطريقة نفسها.

ثانياً، عند إحدى النقاط في الجملة الأولى من الفقرة الواردة في صفحة رقم 547، لم يعد «نيوتن» يتحدث عن الاستدلال بواسطة الاستقراء العام من الظواهر، لكنه يتحدث مباشرة عن الاستنباط من الظواهر.

وهذا شيء له أهميته، إذ كما أوضح «لاكاتوش»[1] Lakatos، غالبا ما

---

(1) «إمري لاكاتوش» Imre Lakatos (1922- 1974) فيلسوف ومنطقي وإبستمولوجي مجري تجنس بالجنسية الإنجليزية وكتب بالإنجليزية، شارك في مقاومة النازية، وانتمى إلى الحزب الشيوعي المجرى بعد عام 1945. ودرس فلسفة هيجل وماركس تحت إشراف جورج لوكاتوش. وكلفته وزارة التربية بالإشراف على الإصلاح الديمقراطي للتعليم. ولكن موجة التطهير ساقته إلى السجون الستالينية، فأمضى فيها ثلاثة أعوام ما بين 1950 و1953. وعقب الانتفاضة المجرية عام 1956 لجأ إلى إنجلترا حيث تابع دراسته تحت إشراف «كارل بوبر». وخصص أطروحته في «كيمبردج» لطبيعة الاستدلال الرياضي.
[انظر: جورج طرابيشي، معجم الفلاسفة، دار الطليعة، بيروت، 1997، ص 569].

رحل «لاكاتوش» فجأة إثر حادث سيارة مروع بعد أن استقر في إنجلترا في مدرسة الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة لندن، التي كان «بوبر» أستاذ المنطق ومناهج البحث بها، وكان «لاكاتوش» من أنجب تلاميذه وأخلصهم وجيد الاستيعاب للدرس البوبري، أخذ عن «بوبر» أن فلسفة العلم هي نظرية المنهج أو «الميثودولوجيا» بعد أن اكتسبت الميثودولوجيا مع «لاكاتوش» فعالية وحركية تاريخية. أما النظريات العلمية ذاتها فهي عند «لاكاتوش» «برامج أبحاث» تذكرنا بالنماذج الإرشادية عند «توماس كون» وأيضاً الاستراتيجيات العقلية عند «ستفين تولمن». لذلك فإن فلسفة العلم هي «ميثودولوجيا برامج الأبحاث العلمية» وهذا هو عنوان كتابه الرئيسي.
[انظر: د. يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين (الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية)، عالم المعرفة العدد 264 ديسمبر 2000، الكويت، ص 425] (المترجم).

كان يتم الخلط بين الاستقراء والاستنباط في القرنين السابع عشر والثامن عشر. وكما يقول «لاكاتوش» نفسه:

«لم يكن هناك في القرنين السابع عشر والثامن عشر تمييز واضح بين «الاستقراء» و«الاستنباط». (بالفعل كان الأمر كذلك بالنسبة لـ ديكارت Descartes- وبعض المفكرين الآخرين- كان «الاستقراء» و«الاستنباط» مصطلحين مترادفين. فهو لم يعتقد كثيرا في ضرورة القياس الأرسطي، وفضّل استدلالات تزيد من المحتوى المنطقي. فالاستدلالات «الديكارتية » الصحيحة العامة- في كل من الرياضيات والعلم- تزيد المحتوى ويمكن أن تميز فقط من خلال عدد لا متناه من النماذج الصحيحة)». (1968, p.130).

وربما يكون «لاكاتوش» مبالغا هنا بعض الشيء. ومع ذلك، فإن «هيوم»، كما رأينا، كان لديه مفهوم عما يمكن الحصول عليه بواسطة الاستدلال، وقد أنكر أن القوانين التجريبية أو التنبؤات يمكن استنتاجها بهذه الطريقة. وهكذا، استطاع «هيوم» في حقيقة الأمر، رغم أنه عاش في القرن الثامن عشر، أن يميز بين الاستنباط والاستقراء.

من ناحية أخرى، يعد «لاكاتوش» محقا في مجمل الأمر. فأبرز مفكري القرن السابع عشر (باستثناء «ليبنتس» Leibniz) نظروا إلى المنطق الأرسطي بوصفه جزءاً آخر من الإسكولاتية[1] scholasticism العقيمة، فضاقت

(1) الإسكولانية scholasticism (وتسمى أيضاً المدرسية)، وهي فلسفة المدارس والجامعات في القرون الوسطى التي بدأت من القرن العاشر وامتدت إلى القرن السادس عشر.
اعتمدت هذه الفلسفة بخاصة على أرسطو، محاولة التوفيق بين فلسفته وبين التعاليم الدينية، وعولت على منطقه وقياسه في استدلالاتها، ومن أشهر ممثليها القديس توماس الأكويني في القرن الثالث عشر. والإسكولاني (المدرسي) من يأخذ بمنهج القرون الوسطى وآرائها، ولو كان من أبناء القرن العشرين، ولا يخلو بهذا المعنى من الزراية.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع

نفوسهم ذرعا بدراسته. ولم يحيا الاهتمام بالمنطق الصوري، ولم يحدث له تطوير حتى أيام «بول»[1] Boole و«فريجه» Frege في القرن التاسع عشر.

لذلك، فإن المنطق في القرنين السابع عشر والثامن عشر كان يعامل بشكل غير رسمي، ولم يبرز هذا الاتجاه غير الرسمي بوضوح التمييز بين الاستنباط والاستقراء.

أما بالنسبة لرسل، وأتباعه في كيمبردج، وجماعة ڤيينا، و«بوبر»، فقد كان الأمر مختلفا. فقد كان لدى مفكري القرن العشرين هؤلاء مفهوم محدد للغاية للمنطق الاستنباطي، كما هو مصوغ في كتاب «رسل» و«وايتهد» «برنكيبيا ماتيماتيكا» على سبيل المثال. لذا، فقد استطاعا أن يميزا بوضوح

الأميرية، القاهرة، 1979، ص 173]. (المترجم).

(1) «جورج بول» George Boole ولد في «لينكولن» Lincolin بإنجلترا في الثاني من نوفمبر عام 1815، وتوفي بأيرلندا في الثامن عشر من ديسمبر 1864. وهو وإن كان قد علَّم نفسه بنفسه من أول الشوط إلى آخره، فقد صار رياضيا بارعا، وعين في عام 1849 ليشغل كرسي الرياضيات بكلية كوينز Qeen's College بجامعة كورك Cork، وكان قد نشر قبل ذلك بعامين كتابا مختصرا بعنوان «التحليل الرياضي للمنطق» أصبح ينظر إليه بوصفه الخطوة الرئيسة الأولى نحو المنطق الرياضي الحديث. وعلى الرغم من أن كتابه «بحث في قوانين الفكر» الذي نُشر في عام 1854 قد حظي بشهرة أكبر مما فاز به الكتاب الأول، فإن أهميته ترجع إلى أن «بول» قد طبق فيه جبره المنطقي على نظرية الاحتمال. إذ رأى أنه يمكن تطبيق الجبر على الاستدلال القياسي الأرسطي لأن العلاقة الحملية هي علاقة بين فئات، إذ يمكن التعبير عن العلاقات القائمة بين الفئات بواسطة عمليات مشابهة لعمليات الجمع والضرب والطرح والقسمة الموجودة في علم الحساب. ولقد توصل «بول» إلى طريقة فنية لمعالجة المنطق وذلك باستخدام علم الجبر، وهذه الطريقة تزودنا بأداة دقيقة لتحليل منطق الرياضيات فضلا عن تحليل المنطق ذاته.
[انظر كتابنا: مبادئ المنطق الرمزي، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2003، ص 38]. (المترجم).

بالغ بين المنطق الاستنباطي والمنطق الاستقرائي. وربما كان التمييز الذي قاما به أوضح من اللازم. وبهذا نختتم تفسيرنا الموجز لرؤية «نيوتن» للنزعة الاستقرائية. وسنتناول لاحقا انتقادات «دوهيم».

2-3 استدلال «نيوتن» على قانون الجاذبية من قوانين «كبلر»، واعتراضات «دوهيم»

إن الظواهر التي قال «نيوتن» إنه استدل منها بشكل استقرائي على قانونه في الجاذبية اشتملت على قوانين «كبلر». وقد خصص «نيوتن» بالفعل جزءا كبيرا من كتابه «المبادئ» لاشتقاق قانون الجاذبية من قوانين «كبلر». وتُعد مناقشته فنية بدرجة لا تتيح لنا تناولها هنا بالتفصيل، لكن يمكننا أن نشرح الفكرة العامة بلغة مبسطة.

ولنبدأ بقانون نيوتن الأول في الحركة، والذي صاغه «نيوتن» نفسه كالتالي:

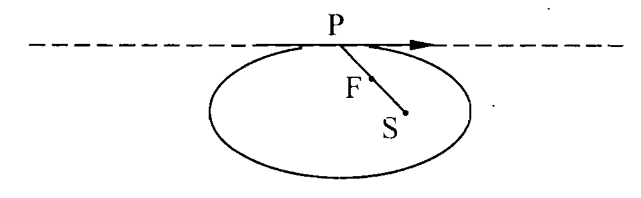
«كل جسم يبقى على حالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم ما لم يضطر إلى تغيير تلك الحالة بقوى تؤثر فيه». (1687, P. 13).

ولنتأمل الآن كوكب (P)، يتحرك حول الشمس (S). فوفقا لقوانين «كبلر»، سيشكل مداره قطعا ناقصا مع الشمس في بؤرة واحدة (انظر الشكل 1.3). ولننظر إلى الكوكب في نقطة محددة من مداره. إذا لم تكن هناك أية قوى تؤثر فيه، سيظل الكوكب، حسب قانون «نيوتن» الأول في الحركة، مستمرا في حركته بسرعة منتظمة في الخط المستقيم الموضح في شكل سلسلة من النقاط. لكن مع ذلك، يتحرك الكوكب في واقع الأمر في شكل قطع ناقص. لذا، استدل «نيوتن» على أنه لا بد أن قوة ما تقع بشكل متواتر على هذا الكوكب، وتجذبه صوب المنحنى، بعيداً عن مساره الطبيعي المستقيم. وهناك عملية حسابية توضح الآن أن هذه القوة يلزم أن تميل صوب

الشمس، وأن تتناسب تناسباً عكسياً مع مربع بُعد الكوكب عن مركز الشمس. فهل لدينا هنا استدلال صحيح من الظواهر على قانون «نيوتن» في الجاذبية؟ ليس وفقاً لـ «دوهيم»، الذي يكتب قائلاً:

«هل هذا المبدأ في الجاذبية العامة مجرد تعميم لقضيتين قدمتهما قوانين كبلر وتوسيعهما ليشملا حركة الكواكب؟ هل بإمكان الاستقراء استخلاص هذا القانون من هاتين القضيتين؟ كلا، بالتأكيد. ليس هذا القانون أكثر تعميماً من هاتين القضيتين وحسب، بل إنه يتناقض معهما...

إن مبدأ الجاذبية العامة بعيد كل البعد عن أن يستمد بواسطة التعميم والاستقراء من خلال قوانين كبلر المتعلقة بالملاحظة، فهو يتناقض معها صوريا. فإذا كانت نظرية نيوتن صحيحة، فإن قوانين كبلر تصبح خاطئة بالضرورة». (1904-5, p.193).



الشكل (1-3) كوكب يدور حول الشمس

إن «دوهيم» محق للغاية فيما يقوله هنا. فإذا تأملنا الشمس وكوكباً آخر بمعزل عن كل الأجسام في الكون، فيلزم عن ذلك، وفقاً لنظرية «نيوتن»، أن يكون مسار الكوكب إهليلجياً مضبوطاً. وهكذا، فإن الكوكب (P) الوارد في الشكل 1.3 لن ينجذب بواسطة الشمس وحدها، بل سينجذب بواسطة كل الكواكب الأخرى الموجودة في النظام الشمسي. وسوف تحدث هذه القوى الأخرى للجاذبية اضطراباً في مدار الكوكب، متسببة في انحراف مساره قليلاً عن الإهليليجي الصحيح. لذا، فإنه وفقاً لقوانين «كبلر»، يدور الكوكب حول الشمس في إهليليجي مضبوط، أما في نظرية «نيوتن»، يتحرك الكوكب على إهليليجي بشيء من الاضطراب بسبب قوى جاذبية الأجسام الأخرى في

النظام الشمسي. وهكذا تتناقض نظرية «نيوتن» صورياً مع قوانين «كبلر»، وإن صحت نظرية «نيوتن»، فإن قوانين «كبلر» تصير خاطئة بالضرورة. يلزم عن ذلك منطقياً أن نظرية «نيوتن» لا يمكن أن تستمد بواسطة الاستقراء، ولا حتى بواسطة الاستنباط من قوانين «كبلر». وإذا افترضنا غير ذلك، سيتوفر لنا مثال على التوصل إلى نتيجة من مقدمات منطقية تتناقض معها هذه النتيجة، وهذا يبدو منافياً للعقل.

يواصل «دوهيم» ملاحظاته ليقول بأن نظرية «نيوتن» تثبت صحتها بواسطة استخدامها لحساب الاضطرابات التي تحدث في مدارات الكواكب، ثم توضيح أن هذه الاضطرابات التي تم التنبؤ بها تتطابق مع تلك التي تم ملاحظتها. هكذا يصوغ «دوهيم» ملاحظته:

«إذا كان صدق نظرية نيوتن لا ينبع من صدق قوانين كبلر، فكيف يتسنى لهذه النظرية أن تثبت صحتها؟ إنها ستقوم بحساب الاضطرابات التي تبعد باستمرار كل جسم سماوي عن المدار الذي عينته له قوانين كبلر، مستخدمة درجة التقريب التي تتضمنها مناهج الجبر المتقنة دائماً. ثم تقارن بعد ذلك الاضطرابات المحسوبة بتلك التي تم ملاحظتها بواسطة أدق الأدوات وأكثر المناهج تدقيقا». (pp. 193 -4).

وعندما نأتي بعد ذلك إلى العنوان الجانبي رقم 10.5، لفحص الطرق التي يمكن من خلالها التأكد من صحة النظريات العلمية بواسطة البرهان، سوف نصل إلى نتيجة تتفق إلى حد كبير مع ما يقوله «دوهيم» هنا.

ذاك إذن هو المأخذ الأساسي الذي أخذه «دوهيم» على الاستقراء عند «نيوتن». ومع ذلك، فإن لدى «دوهيم» مأخذاً آخر ثانوياً في النقطة نفسها له أهمية كبيرة.

يذهب «دوهيم» في معرض جدله إلى أن «نيوتن»، في سياق اشتقاقه المفترض لقانون الجاذبية، يضطر إلى إعادة وصف قوانين «كبلر»، مستخدماً الأفكار الميكانيكية مثل «القوة» و«الكتلة». وهذا مسلك مثير للشكوك، حيث أن قوانين «كبلر» يمكن ذكرها باستخدام مصطلحات المكان، والسرعة، والمسافة، والمجال، والوقت، إلخ، دون الحاجة لذكر القوة والكتلة. وكما

يقول «دوهيم» نفسه: «إنها الديناميكا فقط التي تتيح لنا... أن نحل مقولات مرتبطة «بالقوة» و«الكتلة» محل قوانين مرتبطة بالمدارات» (p. 194).

والمشكلة هي كيف يمكن أن نستمد، سواء بواسطة الاستقراء أو الاستنباط، نظرية تتضمن المفاهيم الجديدة للقوة والكتلة من مجموعة قوانين لا تتضمن مثل هذه المفاهيم. من المؤكد أن أي شيء من هذا القبيل يبدو معقدا للغاية[1].

وبهذا اختتم تناولي لنقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية. وسأحاول في الجزء التالي أن أضع هذا النقد في سياقه التاريخي، وأن ألقي الضوء على مدى صحته، بخاصة في ضوء المناقشات التي وردت في الفصل السابق.

3-3 الانتقادات التي وُجهت للنزعة الاستقرائية والثورة في مجال علم الفيزياء

إن النجاح الهائل الذي حققه مسعى «نيوتن» العلمي أعطى ثقلا لمنهج الاستقراء الذي قال إنه توصل بواسطته إلى نتائجه. لذلك، ربما لا يكون من قبيل المصادفة أن تكون انتقادات كل من «دوهيم» و«بوبر» للاستقراء معاصرة للثورة التي حدثت في مجال الفيزياء والتي أظهرت أن ميكانيكا «نيوتن» لم تكن ملائمة في بعض النواحي. وسأحاول أن أكشف عن بعض الصلات الممكنة بينهما.

(1) قد يعترض البعض على أن مفاهيم القوة والكتلة لم تكن مستحدثة تماماً أيام «نيوتن». غير أنني أثير في معرض جدلي في مقالتي لعام 1972 استناداً لخلفيات تاريخية أنه وفقاً لتقريب أولي على الأقل يمكننا القول بأن مفهوم الكتلة بوصفه مختلفا عن الوزن كان مفهوماً أصيلاً بالنسبة «للنيوتن» (pp. 9-10)، وبأن مفهوم فكرة نيوتن الكمية عن القوة الديناميكية كانت في الواقع فكرة أصيلة له (p. 10). ومن خلال تحليل لهذا المثال الخاص، تطور هذه المقالة نظرية عامة في الابتكار المفاهيمي في العلوم الدقيقة. إذ أنها تتضمن تفسيراً فنياً أعمق للعلاقة بين نظرية نيوتن وبين قوانين كبلر. (المؤلف).

شهدت الأعوام من 1904 حتى 1906 بزوغ نظرية النسبية الخاصة. وقد نشر «أينشتين» وصفه لهذه النظرية عام 1905. وكما سنرى في الفصل التالي، تحول «بوانكاريه» Pioncaré بين عامي 1902 و1904 من موقف المدافع عن ميكانيكا «نيوتن» إلى موقف المطالب باستبدالها. ويبني الذين يقولون بأن «بوانكاريه» كان مكتشفا لنظرية في النسبية الخاصة ادعائهم على بحث له نُشر عام 1906. والآن، كما رأينا، ظهر كتاب «دوهيم»: لأول مرة في شكل سلسلة من المقالات في الفترة ما بين عامي 1904 و1905، ثم نشرت- تلك المقالات- في شكل كتاب عام 1906. فهل هذا مجرد تزامن؟ أم كانت هناك صلة ما بين عمل «دوهيم» وبداية الثورة التي حدثت في مجال الفيزياء؟

وقد قدمت في حقيقة الأمر معظم الأفكار التي تضمنها كتاب «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» في شكل سلسلة من المقالات نشرها «دوهيم» ما بين عامي 1892 و1896، جمعت على نحو ملاءم في الطبعة التي حررها جاكي Jaki عام 1987. ومع ذلك، كما يوضح برينر Brenner (في كتابه الثاني (ب) الصادر عن 1990، ص 330- 334)، فإن هذه المقالات المبكرة لا تحتوي على نقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية. فالنقد الذي وجهه «دوهيم» إلى الاستقراء نُشِرَ لأول مرة في شهري مارس وإبريل من عام 1905.

وليس من المرجح أن «دوهيم» قد تأثر بأينشتين حيث أن «دوهيم»، كما سنرى لاحقاً، استمر حتى عام 1905 في رفضه لنظرية «أينشتين» في النسبية بوصفها نوعا من الضلال سقط فيه العقل الألماني، وليس من المحتمل أن يكون «دوهيم» قد قرأ «أينشتين» في وقت مبكر مثل عام 1905. من ناحية أخرى، ثمة احتمال كبير أن يكون «دوهيم» قد قرأ بعضاً من تأملات «بوانكاريه» في الموضوع قبل عام 1905. فلا ريب أن «دوهيم» تتبع عمل «بوانكاريه» في الفيزياء وفلسفة الطبيعة، وبالفعل بزغت العديد من أفكار «دوهيم» كتطوير أو نقد لوجهات نظر «بوانكاريه». ففي عام 1904، أعلن «بوانكاريه» اعتقاده بأن ميكانيكا «نيوتن» لم تكن ملائمة لتفسير الكشوف التجريبية الجديدة في مجال الفيزياء، ودعا إلى تطوير ميكانيكا جديدة. ربما

تكون قراءة هذه المقالة هي التي ألهمت «دوهيم» لكي يقدم نقده الخاص ليس لميكانيكا «نيوتن»، ولكن لمنهج «نيوتن».

بدأت المرحلة الأولى للثورة التي حدثت في مجال الفيزياء بظهور النظرية النسبية الخاصة تقريباً في عام 1905.

وشهدت المرحلة الثانية ظهور ميكانيكا الكوانتم وتطويرها على يد كل من هايزنبرج[1] Heisenberg، وشرودنجر[2] Schrodinger، وبور[1] Bohr،

(1) «فيرنر كارل هايزنبرج» Werner Karl Heisenberg وُلِد في الخامس من ديسمبر عام 1901 بمدينة «دويزبرج» Duisberg قرب «دسلدورف» بألمانيا. وكان والده حينئذ مدرساً بالجامعة، ودرس الطبيعة النظرية في جامعة «ميونخ» Munich على يد «أرنولدسومرفلد» Arnold sommerfeld ونال درجة الدكتوراه عام 1923، ثم عمل مساعداً لـ «ماكس بورن» Max Born في جامعة «جوتنجن» Gottingen، وقضى الفترة ما بين 1924 إلى 1927 في جامعة «كوبنهاجن» Copenhagen حيث تتلمذ على يد «نيلز بور» Niels Bohr، ثم عُين بتلك الجامعة، وبعودته إلى ألمانيا في عام 1927 عُين أستاذاً للطبيعة النظرية بجامعة «ليبزج» Leipzing.
أشرف خلال الحرب العالمية الثانية على فريق العلماء الألمان الباحثين في حقل الانشطار النووي. وضع عام 1925 نظرية في «ميكانيكا الكوانتم» فمُنح من أجل ذلك جائزة نوبل في الفيزياء لعام 1932.
[انظر: Biographical Dictionary of Scientists, Edited by Trevor Williams, Harper Collins Publishers, Glasgow, 1994, pp. 232-234]. (المترجم)

(2) «أرفين شرودنجر» Erwin Schrodinger (1887- 1961) فيزيائي نمساوي أسهم إسهاماً بارزاً في وضع أسس ميكانيكا الكوانتم باكتشافه معادلتها الرئيسية، ومن أجل ذلك مُنح جائزة نوبل في الفيزياء (بالمشاركة) لعام 1933. وقد تمحورت نشاطاته العلمية السابقة حول موضوعي النسبية وأشعة أكس وغيرهما أيضاً.
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الثامن، دار العلم للملايين، بيروت، 1992، ص 224]. (المترجم)

وديراك[2] Dira، وآخرين في السنوات من 1925 حتى 1928. ومرة أخرى،

(1) «نيلز بور» Niels Bohr فيزيائي دانماركي وُلد في السابع من أكتوبر عام 1885 بمدينة «كوبنهاجن» Copenhagen وتوفي هناك في الثامن عشر من ديسمبر عام 1962، عمل مع العالم الشهير «راذرفورد» Rutherford في مانشستر، ثم عاد إلى «كوبنهاجن» أستاذا للفيزياء.
حصل على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1922. واختير عضواً في الجمعية الملكية.
كانت لبحوث «بور» نتائج مباشرة في توسيع النظرية الذرية. وقد وضع نموذجا للذرة أمكن به شرح تكون طيوف العناصر وأماكنها في جدول مندلييف الدوري. وبالاشتراك مع «سمرفيلد» Sommerfield طور نظرية الكوانتم، وبالتعاون مع «ويلر» Wheeler وضع «بور» نظرية في بناء الذرة.
هاجر إلى أمريكا عندما احتلت ألمانيا النازية بلده، وفي أمريكا عمل في بحوث القنبلة الذرية. وبعد الحرب عاد إلى بلاده.
والجدير بالذكر أن اسم «بور» يظهر في الأدبيات العربية على شكل (بوهر) ويلفظ هكذا بتأكيد الهاء خطأ. [انظر: إبراهيم بدران ومحمد فارس، موسوعة العلماء والمخترعين، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1978، ص 70]. (المترجم).

(2) «بول أدريان موريس ديراك» Paul Adrian Maurice Dirac ولد بمدينة «بروستول» Bristol بإنجلترا في الثامن من أغسطس عام 1902 وتوفي بـ «فلوريدا» Florida بالولايات المتحدة الأمريكية في العشرين من أكتوبر عام 1984. وهو فيزيائي بريطاني استهل حياته العلمية بدراسة الهندسة، ثم تحول إلى الفيزياء فكان للهندسة أثر ملحوظ على دراسته. تنبأ بوجود البوزترون positron. وتوصل إلى مفهوم جديد لميكانيكا الكوانتم اتسم بطابع التعميم والبساطة. منح جائزة نوبل في الفيزياء (بالمشاركة) لعام 1933. له مؤلف شهير بعنوان: «مبادئ ميكانيكا الكوانتم» The Principles of Quantum Mechanics نشره عام 1930.
[انظر: Biographical Dictionary of Scientists, Edited by Trevor Williams, Harper Collins Publishers, Glasgow, 1994, PP. 140-141]. (المترجم).

تبدو ميكانيكا «نيوتن» غير ملائمة، لكن هذه المرة في العالم المجهري للذرة. ويبدو معقولاً أن الضربة الثانية التي تلقتها ميكانيكا «نيوتن» كانت من بين العوامل التي أثارت نقد «بوبر» لمنهج «نيوتن» (الاستقراء)، وهو النقد الذي ظهر عام 1934. وهذا الحدس يتفق مع كل ما تذكره «بوبر»، حيث كتب قائلاً:

«عندما شجعني هربرت فايجل Herbert Feigl في عام 1930، شرعت في كتابة كتابي، وكانت الفيزياء الحديثة وقتها في اضطراب. فقد ابتكر «فيرنر هايزنبرج» Werner Heisenberg ميكانيكا الكوانتم في عام 1925، لكن مرت سنوات عدة قبل أن يدرك الغرباء، بما فيهم علماء الفيزياء البارعين، أن تقدما فجائياً كبيراً قد تحقق. وكان هناك منذ البداية شيء من الاختلاف واللبس». (1976, pp.90-1).

فضلاً عن ذلك، لم يشتمل كتاب بوبر «منطق الكشف العلمي» The Logic of Scientific Discovery والذي نُشِرَ عام 1943، على نقده للنزعة الاستقرائية وحسب، وإنما اشتمل أيضاً على فصل كامل (الفصل التاسع) أفرده لمناقشة المشكلات الفلسفية المتعلقة بنظرية الكوانتم.

دعونا الآن نحاول أن نُقيّم نقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية، بخاصةٍ في ضوء المناقشات التي أوردناها في الفصل الثاني. فأمثال «نيوتن» من الاستقرائيين كانت تحدوهم آمال عريضة في تطوير منهج في الاستقراء يكون مماثلاً إلى حد كبير للاستنباط المنطقي. ففي الاستنباط المنطقي تُسْتَمد النتيجة من المقدمات، باستخدام عدد من القواعد العامة والبسيطة. فإذا تم قبول المقدمات بوصفها يقينية، لزم عن ذلك النظر إلى النتيجة بوصفها يقينية. كانت خطة الاستقرائيين إذن هي تطوير منهج في الاستقراء يساعد على أن تُستمد القوانين والنظريات من الملاحظات باستخدام عدد من القواعد العامة والبسيطة. وحتى لو لم يتم التأكد من أن هذه النظريات والقوانين يقينية، كان الأمل هو إظهار أنها تتسم بقدرٍ كبير من الترجيح بناء على الملاحظة. فقد ذهب «نيوتن» إلى أنه توصل إلى قانونه في الجاذبية من «الظواهر»، بما فيها قوانين «كبلر»، بواسطة مثل هذا المنهج في الاستقراء فحسب. لكن «دوهيم»

هاجم ادعاء «نيوتن» هذا. وتتضمن الفقرة التالية لب نقده:

«إن مبدأ الجاذبية العامة الذي هو بمنأى عن أن يكون مستمداً بواسطة التعميم والاستقراء من قوانين كبلر المتعلقة بالملاحظة، يتناقض صورياً مع هذه القوانين» (1904- 5, p. 193).

وتبدو النقطة التي أثارها «دوهيم» بالنسبة لي وكأنها تشي بعدم إمكانية وجود منهج في الاستقراء مشابهاً للاستنباط المنطقي. فيبدو إنه من النادر إمكانية الحصول على نتيجة تتناقض صورياً مع المقدمات بواسطة أي شيء مثل الاستنباط المنطقي. ومن ناحية أخرى، لا يقوّض نقد «دوهيم» إمكانية وجود ذلك النمط من «الاستقراء الحدسي الافتراضي» conjectural induction الذي حاولنا أن نبرهن عليه في الفصل السابق. فلا محل لسبب يدعو إلى عدم وصول العالم المبدع من خلال دراسة مجموعة من الملاحظات إلى حدس افتراضي يتناقض إلى حدٍ ما مع الملاحظات التي استمد منها. فمثل هذا الحدس يمكن اختباره مباشرة من خلال التحقق من حدوث الانحرافات التي تنبأ بها عن الملاحظات المقبولة.

وفي حقيقة الأمر، يبدو أن «نيوتن» حصل على قانونه في الجاذبية عن طريق مزيج من التنظير الخلاق والاستقراء الحدسي الافتراضي. وتقريباً يمكن القول إن تنظيره الخلاَّق من الأعمال السابقة لديكارت، و«جاليليو» Galileo، و«هوجينز»[1] Huygens، قاده إلى نظام في الميكانيكا تضمن المفاهيم

---

(1) «كرستيان هوجينز» Christiaan Huygens رياضي وفيزيائي هولندي وُلِد في الرابع عشر من إبريل عام 1629 وتوفي في الثامن من يونيه عام 1695. تلقى «هوجينز» تعليمه في ليدن وبريدا ثم اتجه إلى البحث العلمي، ونجح في ذلك بشكل واضح فاختير زميلاً في الجمعية الملكية. درس «هوجينز» خصائص الرقاص (البندول) المركب. وكان أول من استعمله كمنظم في ساعات الحائط كما استخدمه في تحديد عجلة الجاذبية الأرضية. كان «هوجينز» أول من أثبت أن الحلقة التي تحيط بكوكب زحل مكتملة الإحاطة، وقاس مستوى زحل بالنسبة للمستوى الخسوفي. وكان أول من رسم المريخ وأول من وصف =

الجديدة للقوة والكتلة.

الاستقراء الحدسي الافتراضي إذن أوصله إلى النتيجة التي تقول إن قوة الجاذبية يجب أن تتناسب تناسباً عكسياً مع المسافة. والوصف البسيط الذي قدمته في العنوان الجانبي رقم 3.2 ربما يرتبط بجزءٍ واحد فقط من استدلاله. ويقدم «دوهيم» شرحاً أوفى بكثير للأصل التاريخي لقانون «نيوتن» في الجاذبية في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» في الصفحات من 220 إلى 252. وفي هذا الصدد، يلحظ «برينر» Brenner ببراعة:

«بعد رفضه للصورة التخطيطية للاستقراء في المرحلة الانتقالية من قوانين كبلر إلى مبدأ نيوتن في الجزء الثاني من الفصل السادس في كتابه

سديم كوكبة الجبار (الجوزاء Orion) واكتشف تابعاً لزحل يسمى «إيابيتوس» Iapetus وذكر أنه يشبه قمر الأرض من حيث إظهاره لوجه واحد فقط تجاه كوكبه الأم.

صمم «هوجينز» عدسة عينية تقلل من أثر الانحراف الكروي، كما وضع سنة 1678 النظرية الموجية للضوء، ولكنها لم تلق تأييداً واسعاً لعجزها عن تفسير الاستقطاب الضوئي رغم أنها فسرت الانكسار المزدوج بشكل مقبول. وكانت هذه النظرية معارضة لنظرية «نيوتن» Newton من 1642 إلى 1727 المعروفة «بنظرية الجسيمات» corpuscular theory. وبقي الخلاف قائماً بين مؤيدي هاتين النظريتين حتى اتحدتا فيما يسمى بالميكانيكا الموجية. Wave-mechanics. وأدخل «هوجينز» استعمال نوع جديد من مضخات الهواء المزودة بلوحة ووعاء شبه مخروطي.

كتب «هوجينز» عدداً من المؤلفات التي دارت أعماله حولها ومنها عن إنجازاته في: نظام كوكب زحل Systema Saturnium ظهر سنة 1659، ورقاص ساعة الحائط سنة 1673 Horologium Oscill atorium.

[انظر: ترجمتنا لكتاب: هانز ريشنباخ، من كوبرنيقوس إلى أينشتين، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2006، ص ص 8- 77. وأيضاً: موسوعة العلماء والمخترعين، إعداد د. إبراهيم بدران ود. محمد فارس، ص 297]. (المترجم).

«هدف وبنية»، ليس من قبيل المصادفة أن يقدم دوهيم تفسيراً مطولاً للنشأة التاريخية للمبدأ في الفصل التالي. وهذا التفسير قصد به بوضوح أن يكون بديلاً لمحاولة إعادة بناء الاستقراء... إن تاريخ العلم إذن يقدم الحلقة المفقودة لرفض دوهيم للمنهج الاستقرائي». (1990 b, pp. 331-2).

وحسب ما يمكن أن نتوقعه، فإن تفسير «دوهيم» في مجمله يؤكد ما أطلقنا عليه «التنظير الخلاَّق» creative theorizing، بيد أنه يذكر أحياناً تطورات يمكن وصفها بمصطلحاتنا بأنها «استقراء حدسي افتراضي» conjectural induction. وهكذا، على سبيل المثال، يقول «دوهيم»:

«اكتشف نيوتن بجهوده قوانين الحركة الدائرية الاطرادية، وقارن هذه القوانين... بقانون كبلر الثالث، فأدرك من هذه المقارنة أن الشمس تجذب كتلاً متساوية من كواكب مختلفة بقوة تتناسب تناسباً عكسياً مع مربع بعد هذه الكواكب عن الشمس». (1904-1905, p.251).

وبهذا أختتم عرضي وتقييمي لنقد «دوهيم» للنزعة الاستقرائية. وهذا النقد إنما هو واحد من إسهامات «دوهيم» العديدة الهامة، وسوف نتعرض لإسهامات أخرى لاحقاً في هذا الكتاب. سنتناول في الفصل التالي بعض الإسهامات التي قدمها لفلسفة العلم معاصر «دوهيم» اللامع «بوانكاريه» Poincare. ويجدر بنا أن نتوقف الآن لكي نقول شيئاً عن حياة هذين الرجلين، اللذين يُعدان بلا ريب اثنين من أبرز فلاسفة العلم في القرن العشرين.

3- 4 حياة كل من «دوهيم» و«بوانكاريه»

وُلِد «بيير دوهيم» Pierre Duhem بباريس في العاشر من يونيو عام 1861، ووافته المنية في موطنه بكابريسبين Cabrespine (أودي) Aude في الرابع عشر من سبتمبر عام 1916[1]. التحق «دوهيم» وهو في العشرين من

(1) يستند تفسيري لحياة «دوهيم» وأعماله إلى المقدمة التي كتبها برنس لوي دي بروجلي للطبعة الإنجليزية لكتاب «دوهيم»: «من هدف النظرية الفيزيائية

عمره بدار المعلمين العليا Ecole normale superieure حيث درس الفيزياء النظرية. كان «دوهيم» طالباً نابغاً، وقد حصل على المركز الأول عام 1885 في اختبار تنافسي لتدريس الفيزياء. لكن «دوهيم» كان قد أثار حفيظة المؤسسة العلمية الفرنسية. فبدأت المتاعب عندما قدم وهو في الثالثة والعشرين من عمره رسالة دكتوراه في الديناميكا الحرارية.

تضمن هذا العمل انتقادات صريحة للغاية لبيرتيلوت Berthelot، والذي كان وقتها شخصية قوية ومؤثرة. لهذا، رُفضت رسالته. علاوة على ذلك، لم تُتح في باريس وظيفة للشاب «دوهيم». وبعدما أمضى فترات وجيزة في كليتي العلوم في ليل Lille ورينيه Rennes. صار أستاذاً للفيزياء النظرية في جامعة بوردو Bordeaux وهو في الثانية والثلاثين من عمره. وقد ظل في هذه الوظيفة حتى مماته.

وبالرغم من أن «دوهيم» تصالح فيما بعد مع «بيرتيلوت»، فإنه وسّع من دائرة أعدائه، ولم يكن قط على وفاق مع المؤسسة العلمية بباريس. تمتع «دوهيم» بشخصية قوية، وكان أميناً للغاية، واتسم بذكاء عقلي مميز، وكانت لديه اعتقادات راسخة، لكنها كانت فريدة من نوعها. باختصار، كانت لدى «دوهيم» السمات الشخصية التي يمكن على الأرجح أن تصطدم بمؤسسة فكرية. بالإضافة إلى كل هذا، كان كاثوليكياً مخلصاً، وتبنى وجهات نظر سياسية متحفظة للغاية. لذلك، لم يجد «دوهيم» محلاً له في السياق الليبرالي المناهض للتوجه الكهنوتي في الجمهورية الثالثة Third Republic. وبالتالي كان على النقيض من أعضاء جماعة ڤيينا، حيث كان معظمهم ليبراليين

=

وبنيتها، وإلى المقال الافتتاحي لستانلي جاكي للطبعة الإنجليزية لكتاب «دوهيم» من أجل إنقاذ الظواهر»، وكذلك إلى السيرة التي كتبها جاكي نفسه عام 1984 عن «دوهيم». كانت كتب برينز (a1990) ومارتن (1991) مفيدة أيضاً. بالنسبة لبوانكاريه، فقد استعنت بكتاب بيل «علماء الرياضيات» (1987)، الفصل الثامن والعشرين، وكذلك بنعى بوانكاريه المنشور بجريدة التايمز، والذي بعث إليّ جرزى جيديمين نسخة منه. (المؤلف).

ومناهضين لاهوتيين، وبالتالي لم يكونوا على وفاق مع الدوائر الكهنوتية والمتحفظة في النمسا.

لكن ثمّة شيء يجب أن يُقال دفاعاً عن خصوم «دوهيم»، حيث أنه كان واحداً من أولئك العلماء غير المحظوظين الذين تمتعوا، رغم ما لديهم من قدر كبير من الذكاء العقلي. بغريزة صادقة في تبني الاتجاهات التي ثبت إخفاقها. فقد كان مولعاً بالنظريات الرياضية المجردة، وحاول أن يطور ميكانيكا حرارية عامة وبرنامجاً في الطاقة مشابهاً لبرامج «أوستفالد»[1] Ostwald، و«ماخ»[2] Mach. رفض «دوهيم» محاولة كل من بولتزمان

---

(1) «فلهلم أوستفالد» Wilhelm Ostwald فيزيائي ألماني (1853- 1932). تعلم «أوستفالد» في دوربان وعمل أستاذاً للكيمياء في ريجا ثم في لايبزج. اشتغل في مجال واسع من العلوم الكيميائية شمل الميل الكيميائي، وفعل الكتلة والمحاليل الكيميائية (التي بدأها أرهنيوس). اكتشف «أوستفال» قانون التخفيف (التمديد بالماء) المسمى باسمه. وكذلك درس أكسدة الأمونيا بالعوامل المساعدة من حيث علاقة ذلك بتحضير حمض النيتريك (حمض الآزوت). حصل «أوستفالد» على جائزة نوبل للكيمياء سنة 1909.
[انظر: موسوعة العلماء والمخترعين، إعداد د. إبراهيم بدران ود. محمد فارس، ص 38]. (المترجم)

(2) «إرنست ماخ» Ernst Mach عالم فيزياء نمساوي وفيلسوف علم، ولد في الثامن عشر من فبراير عام 1838 في «تورا » Turas بمورافيا Moravia. وتوفي في التاسع عشر من فبراير عام 1916 في «هار» Haar بالقرب من «ميونيخ» Munich بألمانيا. بعد أن أتم تعليمه بجامعة ڤيينا عُيّن «ماخ» عام 1864 أستاذاً لكرسي الرياضيات في «جراز» Garz، وفي عام 1867 أسند إليه كرسي العلوم الفيزيائية بجامعة «براج» Prague، وفي عام 1895 أصبح أستاذاً للفيزياء بجامعة ڤيينا. وتقاعد عن العمل في عام 1901.

اعتقد «ماخ» أن المكان والزمان المطلقين في فيزياء «نيوتن» هما مجرد تصورين ميتافيزيقيين، ومن ثم لا معنى لهما وأن الزمان والمكان لا يكتسبان معنى إلا إذا أشارا إلى علاقات قابلة للملاحظة بين الأشياء. وكانت هذه النتيجة التي انتهى إليها «ماخ» تمثل خطوة هامة في طريق الوصول إلى نظرية

Boltzmann وجيبس Gibbs اختزال الميكانيكا الحرارية في الميكانيكا الإحصائية، وعارض تقديم الذرات في الفيزياء. ومع ذلك، أثبت الاتجاه الذَري بالطبع نجاحه. وبالمثل، في مجال الكهرباء، هاجم «دوهيم» نظرية ماكسويل Maxwell المغناطيسية الكهربائية، وأيّد كبلر أفكار هلمهولتس Helmholtz، التي طواها النسيان حالياً. أخفق «دوهيم» كذلك في تقدير أهمية نظرية لورينتس Lorentz في الإلكترونات، وكتب في عام 1915

=

النسبية لـ «أينشتين». غير أن الأفكار الميتافيزيقية كانت لا تزال سائدة في فلسفة العلم، بل داخل العلم نفسه، كان هدف «ماخ» الرئيسي هو أن يقدم تفسيراً لطبيعة العلم بحيث يعرض هذا التفسير طبيعة العلم مبرأة من كافة العناصر الميتافيزيقية، وإعادة بناء أسس علم الميكانيكا وفقاً لتلك المطالب الفلسفية.

اهتم «ماخ» اهتماماً بالغاً بدراسة الفيزياء والمشكلات الفيزيائية والنفسية للحواس، بخاصة ما يتعلق بنظرية المعرفة. فقام بدراسات تُعد رائدة حول المقذوفات «الفوقصوتية» أي الأسرع من الصوت supersonic والأجهزة النفاثة. وفي عام 1887 في بحث له بعنوان: «تصوير ظواهر المقذوفات في الهواء» وصف الزاوية المعروفة باسمه «زاوية ماخ» وهي الزاوية بين محور المقذوفة والغلاف الموجي الناشئ عن حركتها. وقد اشتقّت وحدة «الماخ» أو «رقم الماخ» Mach Number من جيب زاوية «ماخ» والذي يساوي حاصل قسمة سرعة الصوت على سرعة المقذوفة أو الجسم الطائر. ويُستعمل هذا الرقم لوصف سرعة الطائرات وله أهمية كبيرة في مسائل المقذوفات الفوقصوتية. أدى إنكار «ماخ» لفكرة المطلق إلى المنطق المعروف «بالمنطق الإيجابي» والذي كان له أثر على تفكير «أينشتين».

وقد كان تأثير «ماخ» على تطور التجريبية في القارة الأوربية كبيراً جداً، واعترفت جماعة ڤيينا من الوضعيين المناطقة به هادياً أساسياً لها. وهجر «ماخ» نزعته الحسية الخالصة في وقت مبكر جداً في سبيل نزعته الفيزيائية. غير أن معظم الأفكار الرئيسية في الوضعية المنطقية يمكن أن تعزى إليه. ومع أن أعماله الرئيسية قد تُرجمت إلى الإنجليزية في وقت مبكر وأقبل الناس على قراءتها، فإن تأثيره على الفلسفة الأنجلوسكسونية أقل ظهوراً، نظراً لما ورثته هذه الفلسفة من تقاليد تجريبية أكثر تطوراً. (المترجم)

هجوماً على نظرية النسبية لأينشتين. وهذا لا يعني أن «دوهيم» لم يقدم بعض الإسهامات في مجال الفيزياء، لكنه في المحصلة النهائية فشل في هذا المضمار.

أما دراساته في تاريخ العلم وفلسفته فقد أتت بحصيلة مغايرة. نُشِر أول كتاب له في تاريخ العلم، وكان بعنوان: «تطور علم الميكانيكا» L' Evolution de la mecanique عام 1903. ثم تبعه كتاب «أصول علم الاستاتيكا» Les Origines de la statique (1905- 1906)، ثم قدم دراسة ضخمة عن ليوناردو دافنشي[1] Leonardo da Vinci وهي تقع في ثلاثة مجلدات نُشِرت عام (1913). كذلك ظهر في عام 1913 المجلد الأول لدراسته الضخمة عن «نظام العالم» Systeme du monde.

وكان مخطط لهذه الدراسة أن تقع في اثني عشر مجلداً ضخماً تغطي تطور علم الفلك والنظرية الفيزيائية منذ ما قبل سقراط وحتى جاليليو. وبحلول عام 1916، وهو العام الذي توفي فيه، كان «دوهيم» أتم عشرة من المجلدات بمفرده، نشر منها بالفعل خمسة.

إن أهم إنجاز حققه «دوهيم» في تاريخ العلم هو إعادة تقييم فترة العصور الوسطى. فقد كان الاعتقاد السائد قبل «دوهيم» هو أن العلم انتهى مع اليونانيين، ثم بدأ ثانيةً في القرن السادس عشر. لكن «دوهيم» أظهر أن مُدرسي العصور الوسطى حققوا إنجازات علمية هامة تُحسب لهم، وأن هذه

---

(1) «ليوناردو دافنشي» Leonardo da Vinci (1452- 1519) رسام ونحَّات معماري، ومهندس عسكري، وموسيقي إيطالي. ويَعد عبقرية قل نظيرها في التاريخ. درس التشريح وعلم البصريات والفسيولوجيا والميكانيكا والجيولوجيا وعلمي الحيوان والنبات، وحاول إنشاء آلة يطير بها الإنسان في الأجواء. أشهر آثاره الفنية: «العشاء الأخير» Last Supper (1495- 1497) و«مونا ليزا» Mona Lisa (1503- 1506).
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السادس، ص 108]. (المترجم)

الإنجازات أثّرت بشكل ملحوظ في الثورة العلمية التي أحدثها «كوبرنيقوس» و«جاليليو».

ومن الواضح أن موقف «دوهيم» الديني أثّر في دراساته عن تاريخ العلم. فقد نظر مفكرو عصر التنوير إلى المذهب الكاثوليكي بوصفه عدواً للعلم، واعتقدوا أن العلم بمقدوره أن يزدهر ويتطور فقط إذا استطاع أن يتحرر من هيمنة تأثير سلطة الكنيسة وعقائدها الخرافية. أراد «دوهيم» أن يبين أن العلم، على عكس ذلك، ازدهر في فترة العصور الوسطى تحت رعاية الكنيسة. وأراد أن يوضح أيضاً أن جاليليو، بطل عصر التنوير The Enlightenment's hero، استمد العديد من أفكاره من مُدرسي العصور الوسطى، إن السلطة الكنسية لم تكن مخطئة تماماً في انتقاداتها لنظريات جاليليو.

وخلال تلك الفترة من البحث في تاريخ العلم، كان «دوهيم» يُطوّر كذلك أفكاره عن فلسفة العلم. فكما رأينا، ظهرت دراساته «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» أول مرةٍ على هيئة سلسلة من المقالات في «مجلة الفلسفة» Revuede Philosophie في عامي 1904 و1905، ثم ظهر في شكل كتاب عام 1906، ظهرت الطبعة الثانية منه عام 1914.

وبالرغم من هذا النشاط المكثف الذي قام به «دوهيم» في تاريخ العلم وفلسفته، فإنه لم يبعد عن الفيزياء قيد أنملة، بل كان دائماً يعتبر عمله في مجال الفيزياء أكثر أهمية من إسهاماته في تاريخ العلم وفلسفته. لذا، عندما عُرِضت عليه وظيفة أستاذ في تاريخ العلم في الكوليج دي فرانس بباريس، كان رده: «أنا فيزيائي. ستحصل عليّ باريس كفيزيائي وحسب، إن أردت العودة إليها». ومرةً أخرى في عام 1913 عندما أعدَّ تقريره لتأييد ترشيحه لعضوية الأكاديمية Academy، لم يبلغ وصفه لعمله في الفلسفة سوى عُشر وصفه لعمله في الفيزياء، بل كان أكثر اقتضاباً من وصفه لعمله في الفلسفة كمؤرخ. وفي هذه النقطة بالتحديد لا يتفق حكم التاريخ مع تقييم «دوهيم» لنفسه.

ومن الممتع أن نعقد مقارنة بين «دوهيم» ومعاصره الفرنسي البارز،

«جوليز هنري بوانكاريه» Jules Henry Pioncare (1854- 1912)، حيث العديد من أوجه التشابه والاختلاف التي تثير الفضول بين هذين المفكرين. فكما هو الحال بالنسبة لـ «دوهيم»، تلقى «بوانكاريه» تعليمه في الرياضيات والفيزياء، غير أنه، على خلاف «دوهيم»، حقق نجاحاً فائقاً في هذين المجالين، وأثراهما بالعديد من الإسهامات البارزة. ويمكننا القول إنه، إضافةً إلى «أينشتين» و«لورينتز» Lorentz، فإن «بوانكاريه» يُعَد واحداً من مؤسسي نظرية النسبية الخاصة. يميل «دوهيم» بشدة إلى النمط الرومانسي للمفكر المبتكر الذي تمزقه التناقضات الداخلية، والمخاصم لبيئته الاجتماعية. أما «بوانكاريه»، فعلى النقيض، يبدو أنه كان متمتعاً بشخصية تتسم بالاتزان والهدوء، استطاعت أن تحقق توافقاً مع بيئتها الاجتماعية.

وُلد «بوانكاريه» في مدينة «نانسي» Nancy في أسرة يصفها مَنْ نعاه في جريدة «التايمز» The Times بأنها «أسرة بورجوازية عريقة». أما أسرة «دوهيم» فكانت بلا شك، على النقيض، أسرة بروجوازية متواضعة، حيث كان والده بائع أقمشة لا يكسب الكثير من المال.

بدأ «بوانكاريه» تعليمه في مدرسة «نانسي» lycee of Nancy، ثم اجتازها بامتياز لينتقل إلى مدرسة العلوم التطبيقية Ecole Polytechnique. حصل بوانكاريه على الدكتوراه عام 1879، وسرعان ما حصل بعدها على وظيفته الأكاديمية الأولى في «كان» Caen. غير أن إقامته في الأقاليم لم تدم طويلاً، إذ عاد بعد ذلك بعامين وهو في السابعة والعشرين من عمره إلى باريس.

ومنذ ذلك الحين توالت على «بوانكاريه» سلسلة من المراتب الشرفية التي استحقها عن جدارة. وفي عام 1887، انتخب عضواً في أكاديمية العلوم. ثم فاز عام 1889 بجائزة دولية قيمتها 2500 كراون وميدالية ذهبية مقدمة من ملك السويد للأبحاث التي تناولت موضوع المجسمات three- body. بعدئذٍ جعلته الحكومة الفرنسية عضواً في رابطة الشرف Legion of Honour. وهكذا، في حين أضنى «دوهيم» نفسه في الأقاليم، تربع «بوانكاريه» بلا منازع على عرش الرياضيات والفيزياء الفرنسية في باريس.

وعلى غرار «دوهيم»، بدأ «بوانكاريه» اهتمامه بالقضايا الفلسفية حوالي

عام 1900، وأعتقد هنا أننا نستطيع مجدداً أن نلمس أثر بداية ثورة القرن العشرين في الفيزياء. ففي الفترة ما بين عام 1902 وموته المبكر في عام 1912، نشر «بوانكاريه» ثلاثة أعمال فلسفية هي: «العلم والفرض» (1902) Science and Hypothesis، و«قيمة العلم» (1905) The Value of Science، و«العلم والمنهج» (1908) Science and Method. وقد نُشِرَت أفكاره الأخيرة حول الموضوع في كتاب صدر بعد وفاته. اشتغل «بوانكاريه» بفلسفة الرياضيات وكذلك فلسفة العلم، لكنه، على النقيض من «دوهيم»، لم يبحث في تاريخ العلم على الإطلاق.

وتُعرَف فلسفة العلم عند «بوانكاريه» باسم «النزعة الاصطلاحية»[1]

---

(1) النزعة الاصطلاحية conventionalism يفضل الأستاذ الدكتور إمام عبد الفتاح إمام ترجمتها بـ «نظرية المواضعة»، وهو المذهب الذي يجعل البديهيات والحقائق الأولية أو صدق القضايا الرياضية والمنطقية أمراً متعارفاً عليه لغةً أو وضعاً، ومن ثمَّ ليست له صفة الإطلاق. ومن الذين قالوا بهذه النزعة الرياضي والمنطقي الفرنسي «هنري بوانكاريه». (مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، ص 204). [إلى هنا انتهت إشارة الأستاذ الدكتور إمام عبد الفتاح إمام].
وتعني النزعة الاصطلاحية أيضاً، أن حقائق المنطق والرياضة متواضعات اصطلح العلماء على استخدامها تبعاً لرموز معينة وقواعد لصياغة التعريفات والمسلّمات وللاستدلال، وتظل صادقة ما دامت تُستَخدم بطريقة متفقة مع هذه الرموز والقواعد، بصرف النظر عن معطيات الواقع. ومع بدايات القرن العشرين قام «هنري بوانكاريه» بتطبيق هذه الرؤية على الفيزياء، فتدين بنشأتها الناضجة إليه. [انظر: يُمني طريف الخولي، فلسفة العلم في العشرين، ص 316].
ونود أن نضيف أن مؤدي هذه النزعة أن العلاقة بين الألفاظ ومعانيها علاقة اتفاقية، تقوم على ما يتفق عليه الناس أو يصطلحون على استخدامه. يقول الجرجاني في كتابه «دلائل الإعجاز» إن الكلمة المفردة ليست من إملاء العقل بل هي محض اتفاق «فلو أن واضع اللغة كان قد قال «ربض» مكان «ضرب» لما كان في ذلك ما يؤدي إلى فساد» (ص 39) [نقلاً عن: دكتور زكي نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1980، ص 89]. ووفقاً للنزعة الاصطلاحية فليس هناك «خطأ» أو «صواب» في دلالة

=

الكلمة على مسماها الذي اتفق الناس على أن تدل عليه، وإنما يبدأ الصواب أو الخطأ في استعمال الناس لهذه الكلمة بعد أن تم بينهم الاتفاق على استعمالها، فإذا كنا قد اتفقنا على أن يكون لفظ «قلم» دالاً على هذه الأداة المعينة التي نكتب بها، أصبح من الخطأ أن نستخدم هذه اللفظة لغير ما وُضِعَت له، إلا إذا نبهنا السامع أو القارئ للتغيير الذي أحدثناه في معناه.
[انظر: دكتور زكي نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1980، ص 90].

والواقع أن هذا الموقف هو الأكثر قبولاً لدى كثير من فلاسفة وعلماء اللغة المعاصرين، حتى ليمكن القول بأن (هناك اتفاقاً عاماً على المواضعة حول معنى اللفظ). ومن المعاصرين الذين يأخذون بهذه النظرة «أولمان» الذي يرى أن المواضعة في المعنى conventionality of meaning واضحة، لأنه لا توجد علاقة ضرورية بين اللفظ وبين مسماه في اللغة. فليست هناك ضرورة لتكون كلمة «شجرة» دالة على هذا النوع من النبات الذي يسمى بهذا الاسم دون غيره من الأشياء الأخرى.

ويدلل دعاة هذا الاتجاه الاصطلاحي، على صحة نظريتهم في الاتفاق أو الاصطلاح بعدة أدلة، منها:

أ- إن الشيء الواحد يسمى بأسماء مختلفة في اللغات المتعددة، مثل «كتاب» في اللغة العربية، book بالإنجليزية، Livre بالفرنسية، Buch بالألمانية. ولو كانت العلاقة ضرورية بين الاسم وبين مسماه، لكان هناك اسم واحد لكل شيء بعينه في اللغات جميعها.

ب- بل إن اللفظ الواحد المنطوق، قد يُطلِق في اللغات المختلفة على أشياء متباينة، مثل كلمة «تير» التي تعني بالإنجليزية الدمعة tear، وبالفرنسية tir تعني القذيفة أو الطلقة، في حين تعني في اللغة الألمانية tier الحيوان. ولو كان اللفظ الواحد يُسمِّي موضوعاً واحداً، لما اختلف هذا الموضوع باختلاف استخدام اللفظ نفسه في اللغات المختلفة.

وهذا كله يدل- فيما يرى «تيلور»- على (أن معنى الكلمة هو أمر راجع كليةً إلى الاتفاق أو المواضعة).

[انظر: د. عزمي إسلام، مفهوم المعنى- دراسة تحليلية، حوليات كلية الآداب=

Conventionalism، وسوف أتطرق إلى وصفها في الفصل الرابع. فقد تزامن ظهورها مع «دوهيم» في المناخ الاجتماعي نفسه، وحسب توقعاتنا، توجد تشابهات عديدة بين اتجاهات كل من «بوانكاريه» و«دوهيم» الفلسفية. بل إن بعض الكُتّاب صنفوا فلسفة «دوهيم» على أنها تندرج تحت النزعة الاصطلاحية conventionalism، غير أن هذا يبدو لي رأياً خاطئاً[1]. فغالباً ما كان «دوهيم» ينتقد «بوانكاريه» بحدة: فعلى سبيل المثال، يهاجم «دوهيم» في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها»، p. 149، مقالةً لبوانكاريه نشرها في مجلة «ريفيو دي ميتافيزيك أي دي مورال» عام 1902. ويمكن بالأحرى وصف موقف «دوهيم» بأنه موقف التكذيب المُعدّل modified falsification بدلاً من وصفه بأنه اتجاه اصطلاحي.

ولننتقل الآن من الاختلافات إلى التشابهات بينهما. فلقد تميز أسلوب كتابة كل من «دوهيم» و«بوانكاريه» بوضوح رائع ودقة تثير الإعجاب. وقد جعلت منهما هذه الأناقة في الأسلوب وريثا الإرث الفلسفي الفرنسي الكلاسيكي الذي ابتدعه كل من «ديكارت» Decartes و«فولتير» Voltaire. ثمّة سمة مشتركة أخرى جمعت بين «دوهيم» و«بوانكاريه»، وميزتهما عن «رسل» Russell وجماعة ڤيينا. تمثلت هذه السمة في غياب استخدام المنطق الصوري في كتاباتهما. فكلاهما بالطبع يكتب بشكل منطقي، لكن المنطق الذي يستخدمانه ليس صورياً.

ويبدو أن المنطق الصوري الجديد الذي طوّره كل من «فريجه» Frege، و«بيانو» Peano، و«رسل»[2] Russell لم يستهو «دوهيم»، بينما

=

جامعة الكويت، الرسالة الحادية والثلاثون، 1985 ص ص 31- 32]. (المترجم)

(1) يؤيد مايوتشي هذا الرأي في مقالته الرائعة الصادرة عام 1990 بعنوان «بيير دوهيم هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها: كتاب ضد النزعة الاصطلاحية». (المؤلف).

(2) يكتب «دوهيم»: إن هناك منهجاً عاماً في الاستنباط، صاغ أرسطو قوانينه لكل

استمال «بوانكاريه» لدراسته، لكنه عاد ورفضه بوصفه عقيماً وغير مفيد. وقد رفض «بوانكاريه» أيضاً وجهة نظر «رسل» المنطقية في الرياضيات، وعقد مناظرة مع «رسل» حول هذه الجزئية. وقد أعاد «بوانكاريه» طبع ما قاله في المناظرة في كتابه «العلم والمنهج» عام 1908 (الجزء الثاني، الفصول 3-5). إن ما قاله «بوانكاريه» في تلك المناظرة يُشكّل جدلاً بارعاً ورائعاً ضد «رسل»، و«بيانو»، وغيرهما من مؤيدي المنطق الرمزي. يكتب «بوانكاريه»، على سبيل المثال، قائلاً:

«لا أجد شيئاً في المنطق الرمزي متروكاً للمكتشف سوى القيود. ... فإذا كان الأمر يتطلب 27 معادلة لكي نثبت أن (1) عبارة عن عدد، فكم من المعادلات سيتطلبها الأمر للوصول إلى قضية منطقية حقيقية؟» (p.178).

اقترب «بوانكاريه» ببصيرة نافذة من توقع عدم اكتمال مبرهنة جودل الرياضية Godel's theorem، غير أن التاريخ بيّن أن هجومه على المنطق الصوري لم يكن في محله. فالمنطق الجديد يُسْتَخدم حالياً باستمرار في العلوم الرياضية جميعها، وأصبح أداةً لا غنى عنها في علم الحاسوب.

استلهم بوانكاريه أفكاره في فلسفة العلم والرياضيات من نبع تيار العلم والرياضيات السائد آنذاك والذي كان هو نفسه أحد روافده. فكما رأينا في هذا الفصل، استخدم «دوهيم» حوادث من تاريخ العلم لينتقد وجهات نظر فلسفية معينة ويؤيد أخرى. إن التباين القائم بين «دوهيم» وجماعة فُيينا يُعَد مثالاً للاختلاف بين النظرة التاريخية والنظرة المنطقية لفلسفة العلم.

فأصحاب الاتجاه المنطقي يحاولون تقديم تحليل منطقي للاستدلال العلمي وبينة النظريات العلمية. ويشير عنوان كتاب «كواين» Quine «من وجهة نظر منطقية» From a Logical Point of View (1953) بوضوح

العصور (p. 58، 1915). والواقع أنه بحلول عام 1915 تم نشر أهم المؤلفات المنطقية لفريجه، وبيانو، ورسل، والتي حلت بوضوح محل منطق أرسطو. ويبدو أن «دوهيم» لم يكن يعلم شيئاً عن هذه التطورات. (المؤلف).

إلى الاتجاه الذي تبناه المؤلف. ويُعد كتاب كارناب «الأسس المنطقية للاحتمال» Logical Foundations of Probability (1950) مثالاً بالغ الوضوح للاتجاه المنطقي. وهذا الكتاب الضخم مفعم بالمنطق الصوري والرمزية المجردة، لكنه يخلو من أي مناقشة تفصيلية ولو لحادثة واحدة من تاريخ العلم.

تختلف النظرة التاريخية لفلسفة العلم في سماتها اختلافاً تاماً. ويميل أصحاب هذه النظرة إلى اختبار نماذج العلم عندهم بواسطة بحث كيفية تعليل دراسات الحالة في تاريخ العلم. وإذا كان كتاب كارناب «الأسس المنطقية للاحتمال» يمثل «النمط المثالي» ideal type للاتجاه المنطقي، فإن كتاب «كون» Kuhn «بنية الثورات العلمية» يتمتع بمنزلة مماثلة في الاتجاه التاريخي. يستهل «كون» كتابه بـ: «التاريخ، إذا تمت رؤيته كمستودع لما هو أكثر من الحكايات والتسلسل الزمني في حوزتنا، يمكن أن يُحدث تحولاً مصيرياً في صورة العلم التي تتملكنا اليوم» (1962, p.1). يوضح «كون» آراءه الفلسفية مستقياً مادةً هائلة من تاريخ العلم، لكنه لا يوظّف في أي موضع من الكتاب أياً من رمزية أو أساليب المنطق الصوري.

تتوافر حجج كثيرة مؤيدة ومعارضة لهذين الاتجاهين. فالمؤيدون للنزعة المنطقية يتهمون المؤرخين بالغموض والإبهام، وهو ما يتناقض مع دقتهم ووضوحهم. وربما يرد المؤرخون بأن نماذج المنطقيين يُحتمل أن تكون دقيقة، لكن لا علاقة لها بالعلم الحقيقي، سواء في الماضي أو الحاضر. إن فيلسوف العلم النموذجي سوف يجمع، بلا ريب، عناصر متنوعة من كلا الاتجاهين. فمن المؤكد أن الاتجاه التاريخي يُسفر عن درجة أكبر من الواقعية، لكن النزعة المنطقية عززتها التطورات المستمرة في عالم الحاسوب. فالنظريات الصورية تُفصّل لتُوضَع حيز التنفيذ في مجال الذكاء الاصطناعي، بينما سوف تحتاج الخواطر الأكثر اعتماداً على الاستبصارات الحدسية للمدرسة التاريخية إلى قدر كبير من المعالجة قبل أن تُستَخدم بهذه الطريقة. وربما يمكننا القول إن النزعة المنطقية تؤازر علوم الحاسوب، في حين تقوم المدرسة التاريخية باستعراض علم الموجودات البشرية the science of human beings.

ويُعَد هذا مثالاً يوضح كيفية تأثير التطور الحادث في مجال الذكاء الاصطناعي على فلسفة العلم، لكنه بالتأكيد ليس بمفرده. فقد رأينا كيف ضعفت مكانه النزعة الاستقرائية من جراء الثورة التي حدثت في مجال الفيزياء. وسوف أوضح في الجزء الأخير من هذا الفصل كيف تقوم الثورة المعاصرة في الإحصاء باستعادة الاهتمام بالنزعة الاستقرائية.

3-5 الذكاء الاصطناعي وإحياء النزعة الاستقرائية

في السنوات الأخيرة نما وتطور فرع من الذكاء الاصطناعي يُطلق عليه «تعلم الآلة» machine learning. ويسعى القائمون بدراسة تعلم الآلة إلى تصميم برامج تُمكّن الحاسوب عند تغذيته بالبيانات من إخراج قانون أو مجموعة قوانين تفي هذه البيانات بشروطها. وبعبارة أخرى، يحاول «تعلم الآلة» أن يُضَع استقراء بيكون موضع التنفيذ على جهاز الحاسوب. ويدّعي بعض العاملين في هذا المجال أنهم حققوا نجاحات ملحوظة.

وهكذا نرى «لانجلي» Langley، و«سيمون» Simon، و«برادشو» Bradshow، و«ذيتكو» Zytkow، يكتبون: «سوف نصف برنامج الحاسوب بيكون 1، وحسبما يتضمن اسمه فهو عبارة عن نظام قادر على القيام باستكشافات علمية بواسطة الاستقراء استناداً إلى مجموعة من البيانات» (1987, p.25). ثم يواصلون سرد القائمة التالية من القوانين الفيزيائية التي اكتشفها برنامج بيكون 1 وهي: قانون بويل[1] Boyle's Law، وقانون كبلر الثالث Kepler's third law، وقانون جاليلو Galileo's law، وقانون أوم Ohm's law (p. 86). وهذا يجعل الأمر يبدو وكأن استقراء بيكون قد توطّد بلا شك كحقيقة.

ورغم ذلك، فإن الادعاءات المطروحة هنا (مثلها مثل العديد من

(1) قانون بويل (1627- 1691) يقول: «إن ضغط الغاز المحصور يتناسب عكسياً مع حجمه شريطة أن تبقي درجة الحرارة ثابتة». (المُراجع)

الادعاءات في مجال الذكاء الاصطناعي) يجب أن تُعامل بقدر معين من الشك. فما نجح بيكون 1 في اكتشافه من قوانين، برغم كل شيء، هو فقط تلك القوانين المعلومة بالفعل لدى من صمموا هذا البرنامج الحاسوبي! ودعونا نلقي نظرةً أكثر تدقيقاً على حالة قانون كبلر الثالث للتحقق مما تم إنجازه بالفعل.

لنتصور أن (ف) هو بعد كوكب ما عن الشمس، و (ز) هو زمنه- أي الزمن الذي يستغرقه الكوكب لإتمام دورة في مداره. ينص قانون كبلر الثالث على أن ف3/ ز2 = س، حيث س عامل ثابت لكل الكواكب. وبرنامج بيكون 1 قد وصفه لانجلي وآخرون، (1987, pp. 66-86). ففي حالة قانون كبلر الثالث، يُزود الحاسوب ببيانات مكونة من قيم (ف) و (ز). ويزود الحاسوب أيضاً بمساعدات بحث (pp. 66-76) يصل بها الأمر إلى أن تطلب من الحاسوب أن يبحث عن قانون يتكون من الصيغة ف م ز ك = س، حيث (م) و (ك) أعداد صحيحة.

يقوم برنامج بيكون 1 في هذه اللحظة بتقدير العاملين (م) و (ك) من البيانات، وينتهي به الأمر إلى أن (م) = 3، و(ك) = -2. فهل نستطيع أن نصف بشكل صحيح هذا الأمر بأنه إعادة خلق لاكتشاف كبلر لقانونه الثالث؟ يبدو لي أننا لا نستطيع.

وتكمن المشكلة بالطبع في أن الحاسوب في الواقع يزود (أولاً) بالمتغيرين المطلوب منه الربط بينهما، (ثانياً) بصيغة عامة للقانون ينبغي عليه البحث عنها. والجزء الصعب حقاً في اكتشاف كبلر هو إيجاد المعلومات المذكورة في (أولاً) و(ثانياً)، وهذا ما لا يقوم به برنامج بيكون 1 على الإطلاق. فما أن يتم إيجاد المعلومات الواردة في (أولاً) و(ثانياً)، تنحصر المشكلة في تقدير عاملين من البيانات. وهذه هي الخطوة التي نجح برنامج بيكون 1 في تنفيذها، وما أيسرها خطوة. فضلاً عن ذلك، ليس ثمَّة شيئاً يدعو إلى الدهشة من أن برنامجاً في الحاسوب يقوم بتقدير عدد من العوامل في نموذج مُعَد مسبقاً.

وللتمكن من إدراك الفرق الكبير بين اكتشاف كبلر الأصلي وبين برامج

الحاسوب من نوع بيكون، يجدر بنا أن نعود سريعاً إلى مثالنا السابق عن قانون كبلر الأول. يمكننا حينئذٍ أن نتأمل مرةً أخرى حالة القانون الثالث. ينص قانون كبلر الأول على أن كل الكواكب تتحرك مع الشمس في مدارات بيضاوية الشكل في بؤرة واحدة. حصل كبلر على هذا القانون من خلال دراسة معطيات «تيكو براهي» Tycho Brahe حول مدار كوكب المريخ. دعونا الآن نرى لماذا قد يخفق عالم عادي في عصر «كبلر» حتى لو افترضنا، وإن يكن من المستحيل، إن توافرت له مساعدة برنامج في الحاسوب أقوى بكثير من برنامج بيكون 1، نرى لماذا قد يخفق في اكتشاف قانون كبلر الأول.

إن أحد علمائنا المفترضين المألوفين سوف يتبنى بالطبع النموذج السائد في عصره، أي نظام بطليموس في الفلك. وبالتالي سوف يربط مدار كوكب المريخ بالأرض بوصفها مركز الكون الثابت، وسيبحث عن قانون يتكون من سلسلة من الدوائر الفلكية الصغيرة يحملها ناقل. وسيبحث عندئذٍ برنامجه الحاسوبي المفترض الأقوى من برنامج بيكون عن النماذج المكونة من ناقل/ دوائر في ضوء البيانات المتاحة من خلال ضبط كافة العوامل مثل أنصاف أقطار الناقل والدوائر، وسرعة كل منها، وهكذا، ليجد النسخة المناسبة تماماً. ولا شك أنه مع وجود عدد كافٍ من الدوائر الفلكية وتقنيات حاسوبية قوية، سيجد الخيار الملائم، لكن مع كل ذلك لن يتم اكتشاف قانون كبلر.

حصل كبلر على قوانينه فقط لأنه توصل من قبل إلى قبول النظرية الكوبرنيقية الجديدة. والاعتبارات التي أدت به إلى القيام بذلك كانت اعتبارات دقيقة وفلسفية تمثلت في نوع من التوازن الكيفي الدقيق بين الحجج المؤيدة والمعارضة للنظرية الجديدة، وإعجاب بفلسفة فيثاغورث، وربما افتتان بشمس الأفلاطونية الجديدة. فكل مساعدات البحث هذه ذات الأهمية الأساسية من الناحية التاريخية مفقودة في البرامج الموجودة من نوعية بيكون.

وحتى الكوبرنيقية علاوةً على ذلك لم تكن كافية. فلكي يحصل «كبلر» على قانونه الأول، فقد كان لزاماً عليه أن يخطو خطوة إضافية ثورية. وكان عليه أن يترك البحث عن قانون في ضوء الجمع بين حركات دائرية، وأن يحاول بدلاً من ذلك أن يبحث عن قانون ذات شكل مختلف (القطع

الناقص). فقد ثارت تلك الخطوة ضد موروثٍ في الفلك بلغ عمره ألفي عام، ولم يخطها حتى «كوبرنيقوس» أو «جاليلو».

وإذا عدنا إلى حالة القانون الثالث لكبلر، يمكننا أن نلحظ أن النقاط نفسها تنطبق هنا. فالمتغيرات المعنية هي (ف) و (ز). لكن (ف) وهو بعد كوكب ما عن الشمس، لم يكن لها أهمية في النموذج السائد للفلك البطلمي. فلم يكن لينظر إليها عالِم عادي في ذلك الوقت. والجدير بالملاحظة هنا هو بحث كبلر عن قانون ذي الصيغة xmyn = a، حيث a عامل ثابت. وترجع دراسة القطوع الناقصة للعصور القديمة، لكن القانون ذي الصيغة x3y-2 = a حيث a عامل ثابت كان ابتكاراً جديداً. واليوم، بعد مرور ثلاثة قرون ونصف منذ «كبلر»، أصبحت القوانين ذات الصيغة المعممة متعددة الحدود شيئاً مألوفاً في الثقافة العلمية. وهذا الأمر عُرضة لأن يحجب عنا عظمة «كبلر» وأصالته في التوصل إلى مثل هذا القانون لأول مرة.

إن العمل الذي قام به لانجلي، وسيمون، وبرادشو، وزيتوك في كتابهم الصادر عام 1987 هو بالتأكيد عمل له قيمته وأهميته، لكن ادعاءهم بإصدار برامج حاسوبية قادرة على القيام بكشوف علمية كبرى بواسطة الاستقراء استناداً إلى مجموعة من البيانات يجب التعامل معه بشيء من الحذر[1]. ولا يعني هذا أن ثمَّة شيئاً لم يتم إنجازه في مجال تعلم الآلة. بل على العكس، فإن «ستيفن ماجلتون» Stephen Muggleton، وزملاءه في معهد تيرننج Turning Institute بجامعة جلاسجو Glasgow يقومون بتطوير اتجاه أكثر طموحاً يتعلق بهذا الموضوع[2].

---

(1) لمن يرغب في مواصلة البحث في عمل «سيمون» Simon يوصى بالإطلاع على مجلة «دراسات عالمية في فلسفة العلم»، العدد 6، رقم 1 (1992). وهذا عدد خاص من المجلة مخصص لهذا الموضوع. ويتضمن مقالة لسيمون، وسلسلة من الأبحاث تحوي تعليقات على هذه المقالة (بما فيها نسخة مبكرة للمادة الواردة في هذا الجزء)، ورد سيمون على منتقديه. (المؤلف).

(2) لمزيد من التفاصيل حول هذا الاتجاه، انظر الأبحاث المنشورة في كتاب مجلتون (محرراً)، 1992. (المؤلف).

وسأختتم الفصل الحالي بالتحقق مما إذا كان تناولنا لاستقراء «بيكون» في الفقرة 2.7 يعطي أي مؤشرات حول إمكانية تنفيذه على الحاسوب. وقد أثرت من قبل في معرض جدلي أن استقراء بيكون مكافئ حقاً لمذهب التكذيب الميكانيكي، ويمكن النظر إليه بوصفه إجراءً من إجراءات الحدوس الافتراضية والتفنيدات.

فالحدوس الافتراضية لا تأتي كنتاج لإبداع عالم عبقري، لكنها تتولد بواسطة إجراء اعتيادي أو ميكانيكي يتم تنفيذه وفقاً لبعض مساعدات البحث. والحدوس التي تتكون بهذه الطريقة تُختبر عندئذٍ في ضوء المعطيات على أمل أن يصيب أحدها كبد الحقيقة. فكيف يمكن تنفيذ مثل هذا الإجراء على الحاسوب؟ ويبدو أن الاتجاه الأمثل هو الذي قد يتضمن تعاوناً بين علماء الحاسوب والخبراء العاملين في المجال المعني. فالخبراء بمقدورهم أن يقدموا مساعدات البحث، وعلماء الحاسوب يستطيعون حينها أن يصمموا البرامج لتوليد الافتراضات وفقاً لمساعدات البحث هذه ولاختبار هذه الافتراضات في ضوء المعطيات.

ويمكننا أن نوضح هذا الاتجاه من خلال تصور فريق من علماء الحاسوب عائداً إلى عام 1600 في الماضي ومعهم حاسوبهم ومولد كهربائي، والمهمة المسندة إليهم هي مساعدة علماء الفلك في ذلك العصر على اكتشاف قوانين بسيطة تحكم الكواكب. فكيف يمكن لهذا الفريق أن يجد أفضل مساعدات البحث لتوليد فروض؟ حسناً، لا شك سوف يبدأ هذا الفريق بمقابلة رواد علم الفلك، وكما أوضحنا من قبل، سوف يقودهم ذلك إلى توليد فروض تتحرك الكواكب وفقاً لها حول الأرض الثابتة في مسارات تتكون من حركات دائرية.

ولا شك أن بعض التقدم سيتم إنجازه في هذا السياق، لكن برنامج البحث لن يؤدي إلى نجاح كبير. ولتحقيق هذا النجاح، حري بهذا الفريق أن يكون واسع الأفق، وألا يستشير المؤسسة المتخصصة وحسب، ولكن يستشير أيضاً الخارجين عن المجال الذين تعدّهم الأغلبية ذوي كفاءة فنية، لكنهم غريبو الأطوار في اتجاهاتهم. فإذا بحث الفريق بين هؤلاء الأفراد، سوف

يصادف بسرعة واحداً مثل «كبلر»، يقترح بحماسة مجموعة مختلفة تماماً من مساعدات البحث. فقد يقترح على الفريق بدلاً من دراسة حركات دائرية وحسب، أن يحاولوا دراسة منحنيات أخرى معروفة مثل القطوع الناقصة التي دُرست في الأزمان السحيقة على يد أبوللونيوس[1] Apollonius من برجا Perga، وربما يحاولون أيضاً أن يولّدوا قوانين في صيغ تتسم بالجمع المميز بين تعبيرات جبرية.

فإذا كان الفريق واع بما يكفي لتبني مساعدات البحث التي يقدمها هذا الفيلسوف الرياضي غريب الأطوار، فسوف تكلل جهوده سريعاً بالنجاح. ويمكن أن نلحظ من هذا المثال المفترض أنه ليس هناك بالضرورة خصومة بين الإبداع البشري واتجاهات الحاسوب. بل على العكس من ذلك، يمثل الإبداع البشري معيناً رائعاً لا ينضب يمكن توظيفه بوعي للحصول على أنظمة أفضل من الذكاء الاصطناعي.

---

(1) أبوللنيوس من برجا Perga (حوالي 262- 190 ق.م) عالِم من علماء الرياضيات اليونان يُطلق عليه لقب «المهندس العظيم» لبراعته وأصالته، كتابه الرئيس «المخروطات» Conics في ثمانية أجزاء. وقد استفاد منه بطليموس فيما بعد. (المُراجع)

الفصل الرابع

نزعة «بوانكاريه» الاصطلاحية

عام (1902)



سوف نعرض في هذا الفصل لفلسفة العلم عند «بوانكاريه»، والتي تُعرَف بـ «النزعة الاصطلاحية» Conventionalism. كان «بوانكاريه» رائداً من رواد الرياضيات والفيزياء في عصره، وقد عوَّل بدرجة كبيرة على الهندسة اللاإقليدية في أعماله الرياضية، الأمر الذي حدا به على الاهتمام بطبيعة الهندسة وأصولها.

والمرجح أن «بوانكاريه» ابتكر الاصطلاحية أول مرة لكي يقدم من خلالها تبريراً للهندسة، ثم طبقها لاحقاً لتشمل فروعاً أخرى في العلم. لذا، من الضروري عند تقديم أفكار «بوانكاريه» أن نذكر شيئاً عن التأثيرات الفلسفية لهندسة «إقليدس» قبل اكتشاف الهندسة اللاإقليدية، ثم نعرض باختصار للأثر الذي تركته الهندسة اللاإقليدية على نظرية المعرفة. ويُعَد هذا في حد ذاته موضوعاً هاماً، حيث يذهب «باتنام»[1] Putnam إلى أن «انهيار

---

(1) «باتنام» Hilary Whitehall Putnam فيلسوف أمريكي، له إسهامات أساسية في فلسفات العقل واللغة والعلم. وُلِدَ بمدينة «ايلينوي» Illinois في شيكاغو في الحادي والثلاثين من يوليو عام 1926، وكان والده صموئيل باتنام صحفياً ومترجماً ويكتب لجريدة «العامل اليومية» the Daily Worker، وهي نشرة كان يصدرها الحزب الشيوعي الأمريكي. غلب الطابع العلماني على تفكير «باتنام» نتيجة لالتزام والده بالماركسية رغم اعتناق والدته «ريفا» Riva للديانة اليهودية.
عاشت عائلة «باتنام» في فرنسا حتى عادت إلى الولايات المتحدة واستقرت

الهندسة الإقليدية يُعَد أهم حدث في تاريخ العلم بالنسبة للإبستمولوجيين» (1975 p.x.).

حوالي عام 300 ق.م دوَّن «إقليدس» ما أدخله من تطوير على النسق الاستنباطي لبديهيات هندسته، وتم قبول ذلك، دون اعتراض، تقريباً كتفسير صحيح لهندسة المكان لأكثر من ألفي عام. علاوة على هذا، فإن «نيوتن» استخدم هندسة «إقليدس» في تطوير الميكانيكا عنده، ومن ثمَّ لاقت هندسة «إقليدس» مزيداً من التأييد بفضل النجاح الذي لاقته فيزياء نيوتن. ولذا فليس هناك ما يدعو إلى الدهشة في أن تصبح هندسة «إقليدس» عنصراً يقينياً من عناصر المعرفة لا يتطرق إليه الشك. وقد تجلى التعبير التقليدي عن هذا الموقف بوضوح من خلال فلسفة الهندسة عند «كانط» التي عرضها في كتابيه «نقد العقل الخالص» (1781/ 1787) Critique of Pure Reason و«المقدمة»[1] (1783) Prolegomena. وسنعرض الآن لموقف «كانط» باختصار.

في فيلادلفيا عام 1934. درس «باتنام» الرياضيات والفلسفة بجامعة بنسلفانيا، وواصل دراساته العليا في جامعة هارفارد ثم في جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس، حيث حصل على الدكتوراه عام 1951 عن أطروحة بعنوان: «معنى مفهوم الاحتمال تطبيقاً على سلسلة من التتابعات المحدودة» The meaning of the concept of probability in application to finite sequences تحت إشراف كل من «هانز ريشنباخ» و «رودلف كارناب» اللذين كانا من قادة حركة الوضعية المنطقية. ومع هذا فإن من أبرز مواقف «باتنام» معارضته للوضعية المنطقية. (المترجم)

(1) المقدمة Prolegomena هي اختصار لكتاب كانط: «مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علماً Prolegomena zu einer Jeden KÜnftigen Metaphysik die als wissenschaft wird auftreten KÖnnen.

ولهذا الكتاب ترجمة عربية عن الترجمة الفرنسية لجبلان قامت بها أستاذتنا المرحومة الدكتورة نازلي إسماعيل حسين، بعد أن أضافت إليها شروحاً وتعليقات كثيرة. وقام بمراجعتها على النص الألماني المرحوم الأستاذ الدكتور عبد الرحمن بدوي. (المترجم)

4-1 فلسفة «كانط» في الهندسة

تعتمد نظرية «كانط» في الهندسة على نوعين من التمييز، هما:

(أ) التمييز بين المعرفة القَبلية والمعرفة البعدية

(ب) التمييز بين الأحكام التحليلية والتركيبية.

ويبدو حقاً أن التمييز الأول تقليدي، ويفسّره «كانط» على النحو التالي:

«وعلى ذلك، فإنه فيما يلي من صفحات سوف نفهم المعرفة القبلية a priori، لا على أنها المعرفة المستقلة عن هذه التجربة أو تلك، بل المعرفة المستقلة تماماً عن كل تجربة» (1781-7, A2/B3, p.43).

أما المعرفة البعدية a posteriori، فعلى النقيض، تعتمد على التجربة.

وفي واقع الأمر يرجع التمييز الثاني إلى «كانط» نفسه، بالرغم من وجود آثار تشير إلى وجوده عند مفكرين سابقين، يقول «كانط»:

«المسألة لا تخرج عن أحد أمرين: إما أن يكون المحمول (ب) ينتمي إلى الموضوع (أ) كشيء متضمن في تصور (أ)، أو أن (ب) تقع خارج نطاق مفهوم (أ) بالرغم من أنها في واقع الأمر على علاقة به. في الحالة الأولى أطلق على الحكم «تحليلي» analytic، وفي الثانية اسميه «تركيبي» synthetic (1781-7, A6/B10, p.48).

ويمكن توضيح فكرة «كانط» المتعلقة بالحكم التحليلي من خلال المثال الحديث والمفضل لدى الكثيرين (والذي سبق ذكره من قبل)، وهو: «كل العزّاب غير متزوجين». الموضوع هنا هو «العزّاب» والمحمول هو «غير المتزوجين». لكن العزّاب بحكم التعريف هم الرجال غير المتزوجين، وبالتالي فإن المحمول هنا وارد (ضمنياً) في الموضوع، ومن ثمّ يصبح الحكم تحليلياً.

ثمّة اتجاه آخر يرجع إلى «فريجه» Frege وهو تعريف الحكم التحليلي بأنه الحكم الذي يمكن رده إلى حقيقة منطقية من خلال استخدام تعريفات واضحة وحسب. وقد ذكرنا من قبل وجهة النظر التي تبناها «رسل»

Russell بعد عام 1900، ثم من بعده جماعة ڤيينا، وتذهب هذه الوجهة من النظر إلى أن الرياضيات يمكن ردها إلى المنطق. وما نراه الآن هو أن وجهة النظر هذه والمعروفة باسم النزعة المنطقية Logicism يمكن صياغتها كنظرية تقول بأن القضايا الرياضية هي قضايا تحليلية. لم يكن هذا رأي «كانط» فيما يتصل بالرياضيات، فهو قد نظر إلى الهندسة الإقليدية بوصفها واحدةً من أهم أجزاء الرياضيات. فقد اعتقد «كانط» أن الأحكام الرياضية هي أحكام «تركيبية قَبْلية» synthetic a priori.

يذهب «كانط» أولاً إلى القول بأن «القضايا الرياضية بمعناها الخاص هي دائماً أحكام قَبْلية، وليست أحكاماً تجريبية قط، لأنها تحتوي على ضرورة لا يمكن استخلاصها من التجربة» (1783, pp. 18- 19). واعتقد أن أي تعميم قائم على التجربة مثل «كل البجع بيضاء» لا يمكن أن يكون صادقاً بالضرورة، لأن استثناء مثل: وجود بجعة سوداء، قد يتحقق في المستقبل. ومع ذلك فقد نظر «كانط» إلى نظريات الهندسة الإقليدية بوصفها صحيحة بالضرورة، ومن ثمّ اعتبرها قَبْلية وليست بعدية.

ولنأخذ على سبيل المثال النظرية الهندسية التي تقول إن مجموع زوايا المثلث يساوي 180 درجة. إذ وفقاً لوجهة نظر «كانط» لا يُعَد هذا تعميماً تجريبياً يمكن نقضه من خلال إيجاد مثلث يصل مجموع زواياه إلى 179 درجة. فقد برهن «إقليدس» على صحة نتيجة ذلك المثلث من خلال بيان أنها تلزم لزوماً منطقياً عن بديهيات[1] تُعَد واضحة الصواب بذاتها، لذلك فإن

---

(1) البديهيات axioms هي أحد المبادئ الثلاثة الخاصة بالرياضيات وهي: البديهيات، والمسلّمات، والتعريفات.
والبديهية قضية بيّنة بنفسها، ولا تحتاج إلى برهان ولا يمكن أن يبرهن عليها. وتتميز بالخصائص التالية، في مقابل المسلمة:
1- البديهيات مشتركة في كل الرياضيات، مثال ذلك: الكميتان المتساويتان لكمية ثالثة متساويتان فيما بينهما، وفي الهندسة: الشكلان الهندسيان المساويان لشكل هندسي ثالث متساويان فيما بينهما. أما المسلّمات =

فخاصة بعلم معين من العلوم الرياضية، ومثالها في هندسة إقليدس: المتوازيان لا يلتقيان مهما امتدا.

2- البديهيات تحليلية، أي أن المحمول فيها مستخلص بالتحليل من الموضوع تطبيقاً لمبدأ الهوية (أو الذاتية). أما المسلَّمات فهي تركيبية، أي أن المحمول يضيف شيئاً آخر لمفهوم الموضوع. فعدم التلاقي لا يدخل في مفهوم التوازي، بل يضاف إليه.

3- بينة البديهيات بينة عقلية، أما بينة المسلمات فهي بينة تجريبية، لأنها تظل صحيحة ما دامت لم تؤد إلى تناقض تكشف عنه التجربة.

4- من المستحيل مناقضة البديهية فنزعم مثلاً أن الكميتين المساويتين لكمية ثالثة ليستا متساويتين فيما بينهما. أما المسلمة فيمكن تعديلها والابتداء في البرهنة من هذه الصيغة المعدلة. فقد استبدل «لوباتشفسكي» بمسلمة التوازي مسلمة أخرى تقول: إن من الممكن رسم عدة مستقيمات موازية لمستقيم معلوم، و«ريمان» استبدل بها مسلمة مضادة تقول إنه من نقطة لا يمكن رسم أي مواز لمستقيم معلوم. وابتداءً من هذا التعديل أنشأ كل منهما هندسة أخرى مخالفة لهندسة «إقليدس».

وقد عنى الرياضيون في القرن العشرين بصياغة البديهيات الخاصة بكل علم من العلوم الرياضية في نسق شامل يحتوي كل بديهيات هذا العلم. فهلبرت Hilbert صاغ نسق بديهيات الهندسة. وهذا هو ما يسمى بـ Axiomatique (نسق البديهيات) علم ما. وينبغي في نسق البديهيات:

أ- أن يكون شاملاً، بمعنى أنه يصوغ صراحة ودون إضمار كل البديهيات الموجودة في هذا العلم أو ذاك.

ب- ألا يوجد فيه قضايا متناقضة فيما بينها، أو على الأقل لا ينبغي أن تتعارض قضاياه مع بعضها البعض.

ج- أن تكون البديهيات مستقلة بعضها عن بعض، فلا تُرد واحدة منها إلى بديهية أخرى، لأن البديهية إذا كانت غير مستقلة، فإنه لا يُحْتَاج إليها كبديهية، إذ من الممكن البرهنة عليها.

وبعض البديهيات هي مجرد تعريفات، أو نتائج مباشرة لتعريفات. فنحن مثلاً لا نستطيع أن نعرف الكل والجزء دون أن نضمن في التعريف أن الكل أكبر من الجزء.

النظرية تبدو صحيحة بالضرورة، وحيث أن الضرورة «لا يمكن أن تُسْتَمد من التجربة»، فإن الحكم يكون «قبلياً، وليس تجريبياً».

كان على «كانط» بعد ذلك أن يبيّن أن حقائق الهندسة الإقليدية تركيبية وليست تحليلية، وهو ما حاول القيام به في البرهان التالي:

أي مبدأ من مبادئ الهندسة البحتة ليس تحليلياً، فالعبارة الآتية: ««الخط المستقيم هو أقصر مسافة بين نقطتين»- قضية تركيبية، ذلك لأن تصوري «للمستقيم» ليس فيه أي معنى من معاني العظم ولا يحتوي إلا على معنى الاستقامة. إذن فتصور ««الأقصر» هو تصور مضاف تماماً ولا يمكن استخراجه من تصور الخط المستقيم بأي نوع من التحليل. (1783, p. 20)

كانت تلك إذن الاعتبارات التي أقنعت «كانط» بأن الهندسة الإقليدية تعد هندسةً تركيبية قبلية. لكن هذا المبدأ اكتنفه الغموض، الأمر الذي دعا «كانط» على الفور إلى طرح سؤال مفاده كيف يمكن لمثل هذه المعرفة التركيبية القبلية أن تكون ممكنة؟ من المؤكد أن هذا يمثل إشكالاً. فإذا كان الحكم تركيبياً، بمعنى أنه ليس قائماً على مجرد تحليل المفاهيم، فسيبدو وكأنه حكم «عن العالم»، ومن ثم يعرف من خلال التجربة وحسب. فكيف يمكننا إذن أن نكتسب معرفة عن العالم على نحو قبلي؟

=

وبعد نشأة الاتجاه الأكسيوماتيكي Axiomatique لم تعد الرياضيات ينظر إليها على أنها مجموعة من القضايا الضرورية اليقينية. إذ أصبح الوضع هو: إذا نحن وضعنا اعتباطاً، هذا المجموع من المبادئ، فإنه ينتج عنها صورياً هذه النتائج. ولم تعد الضرورة توجد إلا في الارتباط المنطقي الذي يوحّد بين القضايا، لا في القضايا نفسها. وكما قال «بيري» Pieri. لقد صارت الرياضيات نسقاً شرطياً استدلالياً.

[د. عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الأول، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1984، ص 318] (المترجم)

ملحوظة: الأكسيوماتيكا Axiomatique هي دراسة نقدية لمبادئ البرهنة في علم ما، وفي البرهنة الهندسية على وجه الخصوص. (المراجع)

اقترح «كانط» في فلسفته المتعالية بعض الإجابات البارعة لهذا السؤال، لكنني لا أهدف هنا إلى الخوض في تفاصيل مذهب «كانط». وسأكتفي فيما يلي بعرض تفسير موجز لكيفية اكتشاف الهندسة اللاإقليدية في القرن التاسع عشر. وسنرى حينئذ لماذا دفعت الهندسة اللاإقليدية «بوانكاريه» حينئذ إلى رفض نظرة «كانط» إلى الهندسة بوصفها تركيبية قبلية، وبالتالي تقديمه تصوراً تقليدياً عنها.

4- 2 اكتشاف الهندسة اللاإقليدية

من سخرية الأقدار البالغة أن اكتشاف الهندسة اللاإقليدية قد تحقق نتيجة لمحاولات كانت تستهدف دعم أصول الهندسة الإقليدية وتسعى جاهدةً لجعلها يقينية. فقد تم استنباط الهندسة الإقليدية من خمس بديهيات أو مسلمات، أربع منها تبدو صحيحة بوضوح، لكن المسلمة الخامسة[1] the

(1) تنص المسلمة الخامسة في هندسة إقليدس the fifth postulate والمعروفة باسم مسلمة التوازي parallel postulate على أنه: «إذا قطع خط مستقيم خطين مستقيمين آخرين بحيث كان مجموع الزاويتين الداخليتين الموجودتين من جهة واحدة أقل من قائمتين، فإن المستقيمين المذكورين أو امتدادهما يتلاقيان»، وتسمى المشكلة الناجمة عن هذه المسلمة «بمشكلة التوازي».
[انظر كتابنا، مبادئ المنطق الرمزي، دار قباء، القاهرة، 2003، ص 36] (المترجم)
والمسلمة Postulate قضية ليست بديهية بذاتها ولا يُستطاع البرهنة عليها، ومع ذلك يسلم بها. ويمكن أن تُستخلص منها نتائج لا يرفضها العقل مثل مصادرات إقليدس في الهندسة ومبدأ الحتمية في العلوم التجريبية.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة المصرية العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، 1979، ص 183] (المترجم)
ومن الملاحظ أن النظريات الحديثة لا تميل إلى المغالاة في التفرقة بين المسلمة والبديهية، بل تنزع- على العكس من ذلك- إلى التقريب بينهما بأن تعد كلتيهما «تعريفات مقنعة» على حد تعبير بونكاريه («العلم والفرض» ص

fifth postulate أو مسلمة التوازي كانت أقل وضوحاً من الأخريات. وبالفعل أثار بعض علماء الهندسة اليونانيين القدماء الشك حول هذه المسلمة، وبدأت محاولة إدخال تعديلات على هندسة إقليدس عن طريق استنباط المسلمة الخامسة من بديهية أخرى أكثر وضوحاً.

وللوقوف على ما تنطوي عليه هذه المسألة. دعونا نعرض المسلمة الخامسة لا في صورتها الأصلية- بل في صورة أبسط- وإن كانت تعادلها، وهٰذه الصورة الأبسط تُعْزَى إلى عالم الرياضيات البريطاني «بلايفير»[1] Playfair (1795). سوف نفترض أننا نتعامل مع هندسة مستوية، لذلك فإن كافة النقط والخطوط التي يتم التعامل معها تقع على سطح مستو. وهكذا وصلت صيغة بلايفير لمسلمة التوازي إلى الصورة التالية:

«هب أن لدينا خطاً مستقيماً ولنسميه «رقم 1»، ولدينا النقطة «ب» لا نقع على الخط المستقيم «1»، فإنه يمكن رسم خط مستقيم واحد، وواحد فقط، يمر بالنقطة «ب» ويوازي الخط المستقيم «1».

وهذا يتضح من خلال الشكل 4-1 (يقال إن الخطين المستقيمين يكونا متوازيين إذا لم يلتقيا مهما امتدا في كلا الاتجاهين).

=

67). ولا فارق بين كلتيهما إلا في درجة التكذيب: فالبديهية أكثر بساطة من المسلمة، ولهذا تبدو أبين، بينما المسلمة أقل بساطة وأكثر تعقيداً، مما يجعل وضوحها والتسليم بها لا يتحققان إلا بالنتائج التي يمكن أن تستخلص منها.
[انظر: د. عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الثاني، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1984، ص 447]. (المترجم)

(1) بلايفير Playfair هو عالم رياضيات وفيزيائي وجيولوجي بريطاني، وُلد في العاشر من مارس عام 1748 وتوفي في العشرين من يوليو عام 1819، من أعماله كتاب بعنوان «أصول الهندسة» Elements of Geometry صدر عام 1795. (المترجم)

شكل (4- 1) خطان متوازيان في هندسة إقليدس

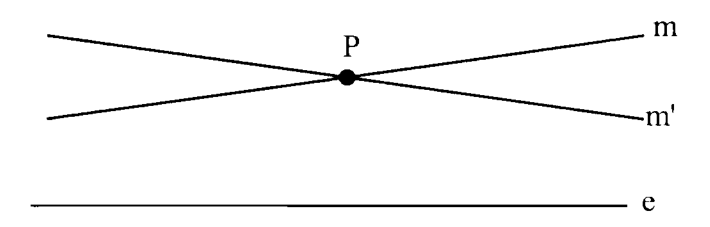
وإذا أمعنا النظر في المسألة، يظهر لنا بديلان لهذه البديهية. أولهما أنه ربما لا توجد مستقيمات تمر بالنقطة P توازي المستقيم «e». وفي الحقيقة يُعْزَي إلى هذا البديل وجود شكل من الهندسة اللاإقليدية يُعْرَف بـ «هندسة ريمان»[1]. وثانيهما أنه قد يكون هناك أكثر من خط مستقيم يمر بالنقطة P وموازٍ للخط المستقيم «e». على سبيل المثال في الشكل 4-2، ربما يكون المستقيم m والمستقيم 'm موازيين للمستقيم «e». يُعْزَي إلى هذا البديل وجود شكل من الهندسة اللاإقليدية يُعْرَف باسم هندسة بولياي ولوباتشفسكي.

ورغم ذلك، لم يخطر على بال علماء الرياضيات الأوائل الذين درسوا هذه الاحتمالات أنها يمكن أن تتسبب في وجود أنواع من الهندسة بديلة لهندسة «إقليدس». بل إنهم على النقيض من ذلك اعتقدوا أن هذا الإنكار لبديهية التوازي كان بمثابة ضرب من المحال، وسرعان ما كان سيقود إلى نوع

(1) هندسة ريمان هي نوع من الهندسة اللاإقليدية non- Euclidean، مبنية على مسلَّمة في التوازي تنص على عدم توازي أي خطين. وتنسب هذه الهندسة إلى «ريمان» (جيورج فريدريتش بيرنهارد Riemann (George Friedrich Bernhard) عالم الرياضيات الألماني، الذي وُلِدَ في السابع عشر من سبتمبر عام 1826 بألمانيا وتوفي في العشرين من يوليو عام 1866 بإيطاليا. تلقى دراساته في هانوفر ولونيبرج وجوتنجتن وبرلين. وفي سنة 1857 أصبح أستاذاً في جوتنجتن، غير أن اعتلال صحته أدى إلى عدة انقطاعات في مسيرة حياته. (المترجم)

من التناقض. ومن ثمَّ ظهرت إلى الوجود خطة تعزيز مسلَّمة «إقليدس» في التوازي باستخدام طريقة برهان الخُلف[1] reduction ad absurdum.

وقد انطوت الخطة على تناول بديلين لمسلَّمة التوازي عند «إقليدس» تباعاً وفحصهما، وإظهار أنهما ينطويان على نوع من الخُلف[2] absurd من خلال استنتاج ما يترتب عليهما من تناقض. وقد أدى هذا إلى جعل مسلَّمة التوازي الإقليدية وكأنها الإمكانية الوحيدة القابلة للتحقق.



شكل (4- 2) خطان متوازيان في هندسة بولياي- لوباتشفسكي

وقد حقق هذا البرنامج نجاحاً أولياً. فقد تم توضيح أن الافتراض القائل بأنه لا توجد خُطوط مستقيمة تمر بالنقطة P وتوازي الخط المستقيم «e» أدى إلى وجود تناقض. وبالتأمل في الماضي، بدت هذه النتيجة مضللة لأنها استندت إلى مقدمة منطقية مضمرة مفادها أن الخط المستقيم يمكن مده في كلا الاتجاهين بقدر ما نرغب. ولم يضع أحد في اعتباره إمكانية وجود

(1) برهان الخُلف reduction ad absurdum هو برهنة أساسها إثبات صحة المطلوب بإبطال نقيضه أو فساد المطلوب بإثبات نقيضه.
ويقال إن إقليدس هو أول من أدخل هذا النوع من الاستدلال في الهندسة وهو يماثل التجربة الحاسمة في المنهج التجريبي.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة المصرية العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، 1979، ص 33]. (المترجم)

(2) الخُلف absurd هو ما ينافي المنطق ويخالف العقل. (المترجم)

حد متناه لطول أي خط مستقيم، لكن هذه الإمكانية، كما سنرى، تسببت في وجود الهندسة الريمانية.

وفي ذلك الوقت بدا التخلص من البديل الأول لمسلَّمة «إقليدس» في التوازي نهائياً، وأن البديل الثاني فقط هو الذي بقي قيد الاعتبار، وهو أنه يمكن أن يمر بالنقطة P التي تقع خارج المستقيم «e» أكثر من خط مستقيم يوازي المستقيم «e». فقد ثبت أن الأمر كان أكثر صعوبة في إيجاد تناقض في هذا الافتراض.

ومن أكثر المحاولات جرأة لتحقيق ذلك كانت تلك التي قام بها الإيطالي «جيسوت جيرولامو ساكيري» Jesuit Gerolamo Saccheri (1667- 1733) في كتابه «إقليدس متحرراً من كل نقيصة» Euclide Freed from Every Flaw (ميلانو، 1733). فعند تناوله للبديل الثاني لمسلَّمة «إقليدس» في التوازي، خرج «ساكيري» بسلسلة من النظريات الرياضية الغريبة، مستنتجاً في نهاية الأمر أن هذه النتائج كانت غير معقولة، وأنه لذلك لا بد أن «إقليدس» كان على صواب. لكن النتائج التي توصل إليها «ساكيري» لم تكن متناقضة رغم غرابتها، بل في واقع الأمر كانت نظريات لهندسة لاإقليدية. رغم ذلك كانت تلك هي سيطرة «إقليدس» على عقول الناس لدرجة أن مائة عام انقضت قبل أن يدرك أي عالِم من علماء الرياضيات أن تلك كانت هي القضية.

وتنسب مفخرة نشر الأنساق الأولى للهندسة اللاإقليدية إلى كل من عالِم الرياضيات الروسي «لوباتشفسكي»[1] Lobachevsky، والمجرى

---

(1) لوباتشفسكي (نيكولاي ايفانوفيتش) Nikola Ivanovich، Lobachevski عالِم رياضيات روسي، مكتشف الهندسة اللاإقليدية، وُلِدَ في الثاني من ديسمبر عام 1792 وتوفي في الرابع والعشرين من فبراير عام 1856. عمل أستاذاً للرياضيات ثم مديراً لجامعة «كازان» Kazan، حيث سبق له أن تلقى تحصيله العلمي بها. في عام 1855، أي قبل وفاته بعام واحد، حين أصيب بالعمى، أملى ونشر باللغتين الفرنسية والروسية العرض الكامل لنسق الهندسة =

«جون بولياي» John Bolyai. وكل منهما عمل بشكل مستقل تماماً عن الآخر، وعندما نشر كل منهما أعماله كانت تفصل بينهما بضع سنوات. فقد طُبعَ كتاب لوباتشفسكي «مبادئ الهندسة» بالروسية في نشرة كازان Kazan Bulletin عامي 1929 و 1930، بينما ظهر كتاب جون بولياي[1] «علم

=

اللاإقليدية الذي تم تجاهله بصفة عامة من قبل.
وفي وقت مبكر من عام 1815، بذل «لوباتشفسكي» بعض المحاولات للبرهنة على المسلَّمة الخامسة في الهندسة الإقليدية والمعروفة باسم «مسلَّمة التوازي» the parallel postulate، وذلك خلال المحاضرات التي ألقاها في الفترة من عام 1813 إلى عام 1817. وبحلول عام 1823 اقتنع بعدم جدوى هذه المحاولات، وفي عام 1826 نجح- وعلى نحو مستقل تماماً عن «جون بولياي» Bolyai (1802- 1860)- في تطوير هندسة لاإقليدية بديلة. وتصوره الأساسي الخاص بهندسته هو التصور المتعلق بزاوية التوازي angle of parallelism إن مقاربة «لوباتشفسكي» تتصف بكونها تحليلية أكثر من مقاربة «بولياي» كما كان أشد اهتماماً باستنباط صيغة لسطح جديد وحساب مثلثات يستند إلى الأشكال الكروية spherical trignometries لا على نسق استنباطي كما كان الأمر سائداً في عصره، انطوت نظريته- ضمنياً على تصور لمكان منحني. لهذا يُعَد «لوباتشفسكي» وبحق أحد رواد الهندسة اللاإقليدية.
[انظر: Williams, Trevor: Biogrophical Dictionary of Scientists, HarPer Collins Publishers, Glasgow, 1994, P. 314] (المترجم)

(1) بولياي (جون) Bolyai, John عالِم رياضيات مجري، شارك في اكتشاف الهندسة اللاإقليدية، وُلِدَ في هنجاريا (والتي تُعْرَف الآن باسم رومانيا) في الثامن عشر من ديسمبر عام 1802 وتوفي في السابع والعشرين من يناير عام 1860.

درس الرياضيات على يد والده عالِم الرياضيات الشهير «جانج بولياي»، قبل عام 1820 كان «بولياي» يحدوه الأمل في التوصل إلى إثبات مسلَّمة التوازي الخاصة بالهندسة الإقليدية. وكما حاول كثيرون من قبله، أراد «بولياي» وضع نظرية في الهندسة مطلقة عن المكان تستخدم مناهج الهندسة الإقليدية، مع الاحتفاظ بحق قبول أو رفض المسلَّمة الخامسة نفسها. أدرك «بولياي» أن
=

المكان المطلق» The Science of Absolute Space كملحق لكتاب والده، وولف جانج بولياي Wolfgang، في الهندسة، والذي نُشِرَ عام 1832. وقد حصل عالِم الرياضيات الألماني الكبير «جاوس»[1] Gauss على نتائج مشابهة

=

رفض مسلَّمة التوازي سوف يؤدي إلى نوع بديل من الهندسة اللاإقليدية دون أن يترتب على ذلك أي تناقض داخلي في الهندسة الجديدة. توصل «بولياي» إلى هذه النظرية عام 1820 ونشرها عام 1832 باللاتينية كملحق في الجزء الأول من كتاب مقرر في الرياضيات من تأليف والده، وسمى بحثه الملحق Appendix. وقد أرْسِلت نسخة من كتابه إلى عالِم الرياضيات الألماني «جاوس» الذي ذكر أنه فكَّر في مثل هذه الآراء منذ أكثر من ثلاثين عاماً.
واصل «بولياي» العمل في هندسته المطلقة، محاولاً أن يثبت على نحو حاسم استقلال المسلَّمة الخامسة عند إقليدس عن بقية المسلَّمات الأخرى. لم تكلل محاولته بالنجاح، ومن المؤكد أنه اعتقد لبعض الوقت في الصدق المطلق لمسلَّمة التوازي، ولم يدرك الحقيقة إلا عام 1848 حين اطلع على كتاب «لوباتشفسكي» المتعلق بالموضوع نفسه.
[انظر: Williams, Trevor: Biographical Dictionay of Scientists, Har Per Collins Publishers, Glagow, 1994, P. 62] (المترجم)

(1) «جاوس» (كارل فريدرك) Gauss, Karl Friederic هو عالِم ألماني في الرياضيات والفيزياء والفلك، وُلِدَ في الثلاثين من أبريل عام 1777 وتوفي في الثالث والعشرين من فبراير عام 1855. كان والِده بستانياً فقيراً، غير أن علامات العبقرية والنبوغ قد ظهرت على الصبي «جاوس» وفطن إلى ذلك الدوق حاكم «برونزويك» فاقتنع والد «جاوس» بتركه يواصل تعليمه، فلم يلبث «جاوس» طويلاً حتى صار أستاذاً للرياضيات ومديراً لمرصد «جيتنجتن» فبرز كأحد أعظم علماء الرياضيات في أوروبا. قام «جاوس» بحساب مدارات بعض الأفلاك بطريقة حديثة، ووضع قانون جاوس في الكهرومغناطيسية. اشترك مع «فيبر» Weber في بناء جهاز إبراق (تلغراف)، أرسل رسالته الأولى لمسافة ميل وربع، وذلك بالبرق الكهرومغناطيسي. كما صمم العالمان جهاز قياس شدة المغناطيسية. وتسمى وحدة شدة المجال المغناطيسي بـ «الجاوس» وكذلك اشتغل «جاوس» بالدراسات التي تركها «فيرما» Fermat للأعداد،
=

في تاريخ أسبق، لكنه لم ينشرها لأنه، حسبما قال في خطاب أرسله عام 1829 إلى «بيسل» Bessel، كان متخوفاً من صخب «البيوتيانيين»[1] Boeotians. و «بيوتيا» Boeotia كانت مقاطعة في اليونان القديمة كان الأثينيون ينظرون إلى سكانها على أنهم أغبياء وجهلاء.

وعلى غرار ما فعل «ساكيري» Saccheri، أخذ كل من «جون بولياي» و «لوباتشفسكي» بالبديل الثاني لمسلّمة «إقليدس» في التوازي، واستقوا منها النتائج، لكن وجهة نظرهم كانت مختلفة. فقد كان «ساكيري» يأمل في أن يستنتج تناقضاً من هذا الافتراض البديل، ومن ثمَّ يبرر ما جاء به «إقليدس». أما «بولياي» و «لوباتشفسكي» فقد نظرا إلى هذا الافتراض بوصفه أحد بديهيات الهندسة البديلة لهندسة «إقليدس». وهذا هو شكل الهندسة اللاإقليدية المعروفة حالياً باسم هندسة بولياي- لوباتشفسكي. في هذه الهندسة دائماً ما يكون مجموع زوايا المثلث أقل من 180 درجة (أو زاوية نصف قطرية π)[2] وفي واقع الأمر فإن مجموع زوايا المثلث ليس مقداراً ثابتاً =

فوضع نظرية جديدة في الأعداد. كما يُعَد «جاوس» أول من توصل إلى أفكار الهندسة اللاإقليدية، ومع أنه لم يكتب عن هذه الأفكار بشكل مباشر، فقد تم استخلاص النتائج التي توصل إليها في هذا المجال من خلال رسائله ومذكراته اليومية التي نُشِرَت بعد وفاته.

[انظر: Williams, Trevor: Biographical Dictionary of Scientists, Harper Collins Publishers, Glasgow, 1994, PP. 196- 97] (المترجم)

(1) البيوتيانيون Boeotians هم السكان الأصليون لمقاطعة «بيوتيا» Boeotia، وهي مقاطعة في الجزء الشرقي من وسط اليونان القديمة. تقع على شبه جزيرة طويلة بين خليج كورنثة Corinth ومضيق يوبيا. ويُضْرَب المثل بالبيوتيانيين في الحمق والغباء.

والمقصود بالإشارة هنا أن «جاوس» أحجم عن نشر أبحاثه المتعلقة بالهندسة اللاإقليدية خشية ما قد يسببه له الحمقى والجهلاء من مشكلات ومتاعب. (المترجم)

(2) الزاوية نصف القطرية هي زاوية رأسها في مركز الدائرة، وتقابل من هذه الدائرة =

(كما هو وارد في هندسة «إقليدس»)، لكنه يقل كلما زادت مساحة المثلث. ولكي نحصل على الصيغة الدقيقة، يجب أن نربط كل نقطة بعامل ثابت وليكن الرمز k، ويُعْرَف على أنه درجة الانحناء في هذه النقطة، ومثال ذلك $_A\int_B\int_C$ حيث k ds هو تكامل integral للعامل الثابت k يغطي مساحة المثلث A B C. وسنحصل عندئذ على:

$$_A\int_B\int_C k\, ds = A + B + C - \pi \qquad (1)$$

دائماً ما يكون k في هندسة بولياي- لوباتشفسكي سالباً، بحيث يكون A + B +C < π أما في هندسة إقليدس فإن k=0 ، بحيث تكون A+B+C=π زاوية نصف قطرية = 180 درجة. وفي الحالة الثالثة، ونعني بها هندسة ريمان، فإن k تكون إيجابية دائماً، وهو ما سنعرض له في الحال.

والحق إن ما نشره «بولياي» و «لوباتشفسكي» لم يثر صخباً بين «البيوتيانيين». فما نشراه لم يلق ببساطة سوى التجاهل. ولم ينشر «بولياي» شيئاً آخر عن الموضوع، بينما كتب «لوباتشفسكي» طيلة ما تبقى من حياته سلسلة من الشروح والتنقيحات لهندسته الجديدة، تضمنت مقالة كتبها باللغة الفرنسية بعنوان «الهندسة التخيلية» Géométrie imaginaire نُشِرَت في مجلة «كريل» Crelle المرموقة (1837)، وأخرى بالألمانية تحت عنوان «أبحاث هندسية في نظرية الخطوط المتوازية» Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien، نُشرَت في صورة كُتيب في برلين (1840).

=

قوساً يساوي نصف القطر. والمقياس الدائري (radian measure) لأية زاوية هو النسبة بين طول القوس المقابل لهذه الزاوية وبين طول نصف قطر الدائرة التي رسمت هذه الزاوية من مركزها. ومقياس الزاوية نصف القطرية كما يلي: ط زاوية نصف قطرية = 180 درجة.

[انظر: معجم الرياضيات، إعداد لجنة من الخبراء- وزارة التربية الأردنية- عمان، مكتبة لبنان، 1975، ص 223]. (المترجم)

وبالرغم من هذه الجهود التي بذلها «لوباتشفسكي» لتجاوز حاجز اللغة، فقد فشل في إثارة الاهتمام لدى علماء الرياضيات في غرب أوروبا. الأمر الذي أصابه بخيبة أمل كبيرة، لكنه واصل بشجاعة، ففي عام 1855، أي قبل وفاته بعام واحد- وكان قد أصيب بالعمي- نشر باللغتين الفرنسية والروسية شرحاً آخر لنسقه الهندسي.

لم تُعْرَف الهندسة اللاإقليدية على نطاق واسع إلا بعدما قدَّم «ريمان» Riemann (1826- 1866) أعماله، و «ريمان» هو أحد تلامذة «جاوس»، وأحد ألمع علماء الرياضيات في عصره. فبينما طوَّر كل من «بولياي» و«لوباتشفسكي» نسقهما من خلال دراسة مسلّمَة «إقليدس» في التوازي، تبنى «ريمان» موقفاً مختلفاً تماماً. وقد نبعت أفكاره في الهندسة اللاإقليدية مما استخلصه من بعض أعمال «جاوس» Gauss السابقة عليه في السطوح المنحنية. ولا ينبغي أن تعترينا الدهشة بسبب ذلك.

فكما رأينا، اقترح العمل على مسلّمَة التوازي على نحو مضلل، إذ ذهب إلى أن الهندسة التي لا تمر فيها خطوط مستقيمة بالنقطة P التي تقع خارج المستقيم «e»، وتكون موازية للمستقيم «e» هي ضرب من المحال. غير أن اتجاهاً جديداً أوضح، بعد كل هذا، أن ذلك المحال أصبح ممكناً.

قدَّم «ريمان» شرحاً لنسقه الجديد في الهندسة اللاإقليدية في محاضرة الترقي الشهيرة والتي كان عنوانها «حول الفروض التي ترتكز عليها أسس الهندسة»، وكان يستهدف من إلقائها الحصول على لقب «مدرس خارج المهنة»[1] Privatdozent بالكلية في جامعة جوتنجتن Gottingen عام 1854. وقد حضر «جاوس» المحاضرة بنفسه.

---

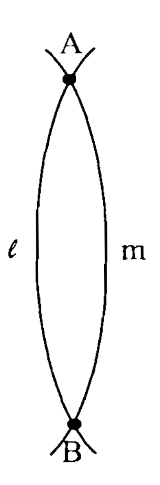
(1) مدرس خارج المهنة Privatdozent وظيفة في الجامعات الألمانية كان صاحبها يُعيَّن في البداية بلا راتب حيث يقوم الطلاب بدفع راتبه حتى يتم تثبيته في وظيفته. وقد مرَّ «هيجل»- وغيره- بهذه الوظيفة في بداية تعيينه في جامعة ڤيينا عام 1801. (المترجم)

في هندسة «ريمان» لا توجد خطوط متوازية، فكل الخطوط المستقيمة تتقاطع مع بعضها البعض. والخطوط المستقيمة عنده لا تمتد بلا نهاية، ففي واقع الأمر هناك حد أقصى لطول الخطوط المستقيمة. ففي هندسة «إقليدس» هناك خط مستقيم واحد فقط يربط بين أي نقطتين متميزتين A و B. أما في هندسة «ريمان»، فمن الممكن وجود أكثر من خط مستقيم يربط بين نقطتين، لذلك يمكن لخطين مستقيمين أن يحيطا بمكان معين.

وهذه الخاصية الأخيرة يستحيل تمثيلها بصرياً على ورقة بيضاء. فإذا رسمنا خطين مستقيمين e، m بين النقطتين A، B (انظر الشكل 3.4)، تبدو الخطوط منحنية، وليست مستقيمة. وربما ينبغي أن يمنح نوع الصعوبة المرئية هنا القارئ بعض التعاطف مع مَنْ رفضوا الهندسة اللاإقليدية. وأخيراً، فإن مجموع زوايا المثلث في هندسة «ريمان» دائماً أكبر من 180 درجة (أو π زوايا نصف قطرية). والصيغة مرة أخرى هي الصيغة (1) باستثناء أنه في هندسة «ريمان»، العامل الثابت k دائماً ما يكون موجباً، لذا فإن $A+B+C>\pi$ (حيث π[1] = 3.14). وكلما كبرت مساحة المثلث، زاد الفرق بين مجموع زواياه وبين 180 درجة.

---

(1) π هذا الرمز الرياضي يعبر عن النسبة التقريبية ط، حيث ط = 3.14 تقريباً في الهندسة الإقليدية. (المترجم)



شكل (4-3) خطان يحيطان بمكان معين

كان «ريمان في وضع أفضل بكثير مما كان عليه كل من «بولياي» أو «لوباتشفسكي» فيما يتعلق بجعل أفكاره معروفة في الوسط الرياضي. كانت ألمانيا وقتها الدولة الرائدة في العالَم في بحوث الرياضيات. وقد تتلمذ «ريمان» على يد «جاوس»، أشهر علماء الرياضيات الألمان، وكان يعمل في جامعة ألمانية رائدة في بحوث الرياضيات، وهي جامعة جيتنجتن. ومع ذلك، تطلب الأمر انقضاء ما يربو على عقد من الزمان بعد محاضرته التي ألقاها عام 1854 قبل أن تصبح أفكاره عن الهندسة اللاإقليدية معروفة على نحو واسع بين المشتغلين بالرياضيات.

ولعل أحد الأسباب التي تكمن وراء هذا التأخر هو أن محاضرة «ريمان» الرئيسة لعام 1854 لم تُنْشَر إلا عام 1867، أي بعد عام واحد من الوفاة المبكرة لمؤلفها. لكن عموماً بدأ المد ينقلب أخيراً في ستينيات القرن التاسع عشر لصالح الهندسة اللاإقليدية. وفي الأعوام ما بين 1860 و 1863، نُشِرَت الرسائل المتبادلة بين «جاوس» وأحد الأشخاص الذي كان يُدعى «شوماخر» Schumacher. وقد تسببت الإحالات المتكررة لأسماء «بولياي» و «لوباتشفسكي»- غير المعروفة- في إثارة الاهتمام، ودفعت «هوئيل»

Houel إلى الاضطلاع بالترجمة الفرنسية لأعمال هؤلاء العلماء. ثم ظهرت في عام 1866 الترجمة الفرنسية لكتيب «لوباتشفسكي»[1] الألماني المنشور عام 1840، بالإضافة إلى مقتطفات من الرسائل المتبادلة بين «جاوس» و «شوماخر»، في حين نُشِرَت الترجمة الفرنسية لبحث «بولياي» عام 1867. وأخيراً خلال الأعوام الممتدة من 1868 إلى 1872، نشر عالِم الرياضيات الإيطالي «بيلترامي» Beltrami، وعالِم الرياضيات الألماني «كلين» Klein براهين تثبت اتساق الأشكال المتنوعة للهندسة اللاإقليدية المتصلة بالهندسة الإقليدية.

وبدا الأمل الذي حدا «ساكيري» وآخرين في أن ثمَّة تناقضاً ما قد يُوجد في الهندسة اللاإقليدية، بدا وهماً، وظهر علماء الهندسة اللاإقليدية من وجهة النظر المنطقية على قدم المساواة مع الهندسة الإقليدية.

إن العديد من براهين الاتساق النسبية لـ «بيلترامي» و«كلين» معقدة رياضياً أقصى غايات التعقيد، لكن يوجد بينها برهان بسيط- سأحاول عرضه باختصار- يكشف المنهج العام لهذه البراهين، كما يكشف أيضاً نقاط أخرى لها ارتباط بالهندسة اللاإقليدية. وينطبق هذا البرهان على نوع معين من هندسة «ريمان» يُعْرَف باسم الهندسة الإهليلجية المزدوجة[2] double elliptic geometry.

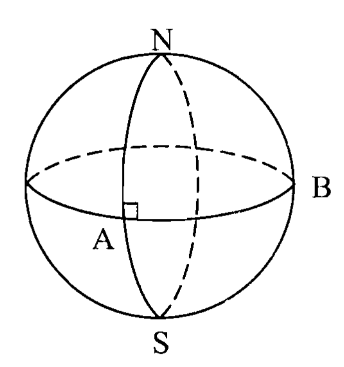
دعونا نفترض أن لدينا نسقاً من البديهيات لهندسة «ريمان» الإهليلجية المزدوجة. فإن فكرة برهان الاتساق النسبي (في هذه الحالة، كما في حالات أخرى) هي تقديم نموذج لهذا النسق داخل هندسة «إقليدس». يتكون هذا النموذج من نوع من القاموس تترجم وفقاً له مصطلحات الهندسة الإهليلجية المزدوجة عند «ريمان» مثل نقطة، وخط، وهكذا إلى هندسة «إقليدس». ويجب أن تكون هذه الترجمة من نوع معين بحيث تصبح كل بديهيات هندسة

(1) يقصد به: «أبحاث هندسية في نظرية الخطوط المتوازية». (المترجم)

(2) الهندسة الإهليلجية elliptic geometry هي فرع من هندسة «ريمان» يتقاطع فيها أي خطين في نقطتين دائماً. (المترجم)

«ريمان» صحيحة في هندسة «إقليدس» عند ترجمتها وفقاً لهذا القاموس.

في هذه الحالة البسيطة، فإن النموذج لمجمل السطح المستوى في هندسة «ريمان» هو سطح كرة sphere ثلاثية الأبعاد لمكان إقليدي. وأية نقطة على مستوى «ريمان» تقابل نقطة على السطح الكُرَوي. كما أن أي خط مستقيم في مستوى ريمان يقابل دائرة مركزية على السطح الكُرَوي. (الدائرة المركزية هي دائرة على سطح كرة مركزها هو مركز الكرة). والزاوية بين خطين مستقيمين يتقاطعان في نقطة ما هي ببساطة الزاوية بين دائرتين مركزيتين تتقاطعان. وهذا موضح (في الشكل 4-4) من خلال الرسم المعبر عن الشكل الكُرَوي الذي يمكن تصوره على أنه الكرة الأرضية. تم رسم دائرتين مركزيتين خلال قطبي الشمال والجنوب N وS تتقاطعان عند زوايا قائمة. وهاتان الدائرتان تتقاطعان مع دائرة أخرى مركزية (خط الاستواء) عند النقطتين A و B، والزاويتان B A N و A B N هما أيضاً زاويتان قائمتان.



شكل (4- 4) أنموذج لهندسة إهليلجية مزدوجة

إن كل بديهيات الهندسة الإهليلجية المزدوجة عند «ريمان» قد استوفت شروطها في هذا النموذج. وبلا تقديم لبرهان تام، يمكننا أن نجعل هذا سائغاً من خلال مراعاة الخصائص المتناقضة ظاهرياً لهندسة «ريمان» والتي ذكرناها آنفاً. وبدايةً، علينا أن نقول إنه لا وجود في هذا النموذج لخطوط متوازية، حيث أن أي دائرتين مركزيتين تتقاطعان. فضلاً عن ذلك،

يتضح أن هناك حداً أقصى محدداً لطول أي دائرة مركزية. فأكثر من دائرة- عدد غير محدود- من الدوائر المركزية تمر بالنقطتين N و S، بينما تحيط الدائرتان المركزيتان N A S و N B S على نحو واضح بمكان. وأخيراً، تكون جميع الزوايا في المثلث B A N زوايا قائمة، لذلك فإن مجموعها هو 90 + 90 + 90 = 270 درجة، وهو بالطبع مجموع يزيد عن 180 درجة.

إن درجة الانحناء K > O في هندسة ريمان أصبحت درجة انحناء الكرة. ودرجة الانحناء هذه تظل ثابتة عند كل نقطة على السطح الكُرَوي، لذا فإننا نتعامل هنا مع مكان انحناء ثابت. وهناك أيضاً أماكن في هندسة ريمان ذات انحناء متغير، تتنوع فيها درجة الانحناء K من نقطة إلى أخرى.

ويمكننا أن نستخدم هذا النموذج لكي نوضح أن هندسة «إقليدس» تتسم بالاتساق، وكذلك الأمر بالنسبة لهندسة ريمان. ومن قبيل الافتراض، وحسبما كان «ساكيري» يأمل، إنه يمكننا أن نستخرج تناقضاً من بديهيات هندسة ريمان هذه. فلنأخذ برهان التناقض هذا ونترجمه إلى النموذج مستخدمين في ذلك قاموسنا. سوف نصل إذن إلى برهان على تناقض ما مستخدمين فقط الافتراضات الصحيحة في هندسة «إقليدس»، ومن ثَمَّ يتضح أيضاً أن هندسة «إقليدس» متناقضة.

وهذا النموذج يتسم بصفة طبيعية معينة. ولنتأمل الكائنات المقيدة على سطح كُرَوي. نحن أنفسنا في الأغلب ننتمي إلى هذه الحالة. بالنسبة لهذه الكائنات، إن أقصر طريق عملي بين نقطتين A و B على الشكل الكُرَوي قد يكون دائرة مركزية تربط بين A و B. إن الخط الإقليدي المستقيم قد يكون «نفقاً» بين النقطتين A و B، اللتين ربما نفترض أن تكوينهما يصعب أن يتحقق عملياً. فإذا قامت هذه الكائنات بتعريف الخط المستقيم بأنه أقصر طريق على السطح الكُرَوي بين نقطتين، ستكون هندسة ريمان هي الأقرب إليهم من هندسة «إقليدس». لذلك فإن هذا النموذج يُكْسِب هندسة ريمان بساطة وألفة. ومع ذلك، فإنه أمر غاية في العسر تصور مكان ريماني ثلاثي الأبعاد بدلاً عن مكان إقليدي. ولكي نفعل ذلك، يجب أن نفترض أن المكان الثلاثي الأبعاد ينحني عند النقطة الرابعة. ومن المستحيل تصور ذلك بصرياً،

لكن يمكن وصفه بطريقة رياضية باستخدام المعادلات وهذا يقودنا إلى مفهوم هندسة المكان التي ارتكزت عليها النظرية النسبية العامة لأينشتين.

قدَّم أينشتين عام 1915 نظريته النسبية العامة، والتي يفترض فيها أن هندسة المكان الفيزيائي هي هندسة ريمان وليست هندسة «إقليدس». وقد فسرت النظرية الجديدة حركة الحضيض الشمسي لكوكب عطارد، الذي كان يمثل شذوذاً بالنسبة لنظرية نيوتن. (سوف أقدم مزيداً من التفاصيل عن هذا الموضوع في الفصل القادم). وبعد مرور أربع سنوات، تلقت النظرية الجديدة مزيداً من الدعم من خلال حادثة كسوف الشمس والتي اتضح من خلالها أن تنبؤات نظرية النسبية العامة كانت أكثر دقة من تلك التي تخص نظرية نيوتن. ونتيجة لذلك صارت نظرية النسبية العامة منذ عشرينيات القرن العشرين مقبولة بوصفها أكثر دقة من نظرية نيوتن، ومن ثَمَّ أظهرت أن الهندسة الحقيقية للمكان الفيزيائي كانت لاإقليدية وليست إقليدية.

ومن المهم أن نلحظ فيما يلي أن هندسة ريمان التي استعان بها «أينشتين» كانت تتسم بانحناء متغير وليس ثابتاً. وتُسَلِّم النظرية النسبية العامة بتفاعل بين المادة والمكان، بحيث يصبح المكان وفقاً لها منحنياً بالقرب من الكتل التي تتسم بجاذبية هائلة مثل الشمس. أما بالنسبة للمسافات القصيرة في المجالات ذات الجاذبية الضعيفة تظل هندسة «إقليدس» صحيحة تقريباً.

هذه محصلة تفسيرنا لاكتشاف الهندسة اللاإقليدية وللإنجازات التي نجمت عنها.

3-4 نزعة «بوانكاريه» الاصطلاحية في فلسفة الهندسة

لدينا الآن خلفية كافية لفهم الطريقة الاصطلاحية لتفسير علم الهندسة كما عرضه «بوانكاريه» في كتابه الصادر عام 1902 بعنوان «العلم والفرض» Science and Hypothesis. وكما هو الحال عند تناول أي نص فلسفي، من

المهم أن يضع المرء نصب عينيه الظروف التاريخية الدقيقة التي كُتِبَ فيها النص والخلفية المعرفية للمؤلف. فكما رأينا، أنه قد تم في أوائل سبعينيات القرن التاسع عشر البرهنة على اتساق الهندسات اللاإقليدية بالنسبة إلى الهندسة الإقليدية. وفي عام 1902 أخذ عالِم الرياضيات البارز «بوانكاريه» الذي انصب جل عمله على الهندسات اللاإقليدية، أخذ الإمكانية المنطقية لهذه الهندسات تماماً كأمر مسلَّم به. من ناحية أخرى، فإن الفاصل الزمني هو ثلاثة عشر عام بين عامي 1902 و 1915 الذي هو عام ظهور النظرية النسبية العامة ومسلَّمتها القائلة بأن هندسة ريمان هي الهندسة الصحيحة للمكان. ومن المؤكد أنه في عام 1902 نظر كل علماء الفيزياء الرياضية إلى الهندسات اللاإقليدية بوصفها ممكنة منطقياً، لا بوصفها واقعية من الناحية الفيزيائية. كانت هندسة إقليدس هي الهندسة الصحيحة للمكان وتكاد تكون هي المقبولة عالمياً حينذاك. وسنرى حالاً كيف أثر هذا الافتراض المسبق assumption على تأملات «بوانكاريه» حول طبيعة الهندسة.

يرى «بوانكاريه» أن الهندسة اللاإقليدية تدحض الموقف الكانطي. فكتب قائلاً:

«ما هي طبيعة البديهيات الهندسية؟ هل هي حدوس تركيبية قَبْلية كما أكد كانط؟ إن كانت كذلك فإنها تُفْرَض علينا إذن بقوة لا نستطيع معها إدراك القضية المناقضة لها، ولا نستطيع أيضاً أن نبني عليها صرحاً نظريا. بهذا لن تكون هناك هندسة لاإقليدية» (1902, p. 48).

رغم ذلك، فإن «بوانكاريه» يعارض المذهب التجريبي بقدر ما يعارض المذهب الكانطي. ويواصل قائلاً:

«هل ينبغي علينا إذن أن ننتهي إلى أن بديهيات الهندسة هي حقائق تجريبية؟ لكننا لا نقوم بتجارب على خطوط مثالية أو دوائر مثالية، فنحن لا نستطيع أن نقوم بها إلا على أجسام مادية» (p. 49).

ثمَّة ردود مختلفة يستطيع التجريبيون أن يجابهوا بها هذه الحجة. يمكنهم أن يقولوا إن الهندسة نظرية تجريبية في المكان الحقيقي، لكنها مثل نظريات عديدة في الفيزياء، قوانين الغاز المثالية على سبيل المثال، يجب أن

تُفْهم على أنها مهيمنة holding فقط على نحو تقريبي. والبديل هو أنهم يمكنهم أن يقبلوا الواقع الفيزيائي لمتصل المكان[1] spatial continuum كما وصفته الهندسة، ولكنهم يجادلون بأن دليلنا على الحقيقة الدقيقة للهندسة يتكون من ملاحظات غير دقيقة، على سبيل المثال، يتكون من أجسام مادية تُعَد إدراكات تقريبية لخطوط مستقيمة، ودوائر، وهكذا. ومثل هذه الملاحظات تؤيد جزئياً وحسب حقيقة الهندسة (التي تُفَسَّر بأنها مهيمنة بدقة)- لكن فوق ذلك لا توجد نظرية علمية تحصل على تأييد أكثر من التأييد الجزئي.

ومن الممتع أن نقارن بين رفض «بوانكاريه» التام للمذهب الكانطي والمذهب التجريبي فيما يتعلق بالهندسة وبين الموقف الذي تبناه «رسل» قبل ذلك بخمسة أعوام في كتاب له بعنوان «بحث في أسس الهندسة» عام 1897.

اعتقد «رسل»- مثله في ذلك مثل «بوانكاريه»- أن وجهة نظر كانط القائلة بأن هندسة «إقليدس» قَبْلية هي وجهة نظر ليس لها ما يبررها على ضوء الهندسة اللاإقليدية. ورغم ذلك، أيقن «رسل»، على عكس «بوانكاريه»، بأنه يمكن الإبقاء على جانب ما من موقف كانط من الهندسة لا سيما عندما استخدم «رسل» حجة تتوافق مع ما جاء به «كانط» لكي يُثْبِتَ صواب مفهوم القَبْلية كنسق فرعي أضعف لهندسة «إقليدس»، ألا وهو النسق الفرعي الذي يتعامل مع علاقات النقط، والخطوط، والسطوح لكن دون تقديم الأفكار القياسية للمسافة والزاوية. وهذا النسق الفرعي يُعرض بالهندسة الإسقاطية[2]

---

(1) متصل المكان spatial continuum هو مفهوم هندسي يتعلق بالأبعاد الثلاثية الطول والعرض والارتفاع، ولكن النظرية النسبية العامة لأينشتين أدخلت الزمن كبعد رابع، فأصبح هناك ما يُعْرَف باسم متصل الزمان- مكان time space -continuum وهو مدْرَك عقلي يتصور الحيز ذا أربعة أبعاد لتحديد موقع حادثة ما. وتمثل هذه الأبعاد الطول والعرض والارتفاع والزمن. (المترجم)

(2) الهندسة الإسقاطية projective geometry هي نوع من الهندسة لا وجود

projective geometry. وهكذا فإن زعم «رسل» يتمثل في أن الهندسة الإسقاطية هي هندسة قَبْلية وليست هندسة إقليدية. في الجزء أ بالفصل الثالث من كتابه[1] يحاول رسل أن يقدم برهاناً على ذلك، ويستنتج التالي:

وبهذا فإن استنباطنا الهندسة الإسقاطية من خصائص تصورية قَبْلية لصورة متعلقة بما هو تخارج externality يكون قد اكتمل.... وأود أن أوضح أن الهندسة الإسقاطية قَبْلية تماماً، بمعنى أنها تتعامل مع جسم يُستدل على خصائصه منطقياً من خلال تعريفه، ولا يُكتشف تجريبياً من المعطيات، أي أن تعريفه، مرة أخرى، يتأسس على إمكانية تجريب التنوع في العلاقة، أو التعدد في الوحدة، وأنه لذلك فإن العلم الذي لدينا بأكمله متضمن منطقياً ومستدل عليه من إمكانية وجود هذه التجربة. (1897, p. 146).

ويمكننا أن نتوغل داخل الهندسة الإسقاطية لكي نقدم تعريفات للأفكار القياسية للمسافة والزاوية، وهذه التعريفات يمكن صياغتها بطرق شتى. مجموعة محددة من التعريفات ينتج عنها الهندسة الإقليدية المألوفة، بينما مجموعات أخرى منها تقدم أنساقاً عديدة لهندسة لاإقليدية. ووفقاً لما جاء به «رسل»، لا يمكننا أن نقرر على نحو قَبْلي، بل على أسس تجريبية وحسب، أي هذه الهندسات تصدق على المكان الواقعي، وقد كتب «رسل» قائلاً: «إن الأماكن الإقليدية واللاإقليدية تعطي النتائج المتنوعة التي يمكن أن تكون قَبْلية، فالبديهيات الخاصة بـ «إقليدس»، والتي قد لا تكون بديهيات بالمعنى الدقيق لهذه الكلمة، بل نتائج تجريبية للقياس- هذه البديهيات تحدد في ظل أخطاء الملاحظة أياً من هذه الاحتمالات القَبْلية يُدْرَك في مكاننا الفعلي» (147). يعبر «رسل» هنا عن اعتقاده بأن نتائج القياس التجريبية تؤيد الزعم القائل بأن المكان الواقعي هو مكان إقليدي.

=

للمستقيمات المتوازية فيها، أي أن كل مستقيمين يلتقيان. (المترجم)

(1) يقصد المؤلف كتاب «رسل»: «بحث في أسس الهندسة» Russell, B.: An Essay on the Foundation of Geometry, Cambridge University Press. 1897. (المترجم)

لذلك فإنه في حين رفض «بوانكاريه» كلاً من الكانطية والتجريبية، أتى «رسل» بوجهة نظر تجمع بين عناصر كلا الموقفين. فقد استخدم «رسل» برهاناً يتوافق مع ما جاء به «كانط» محاولاً إثبات صواب الطابع القَبْلي للهندسة الإسقاطية (ليست إقليدية). وقد خلَّفت هذه المحاولة إمكانية عدد من الاحتمالات إقليدية ولاإقليدية فيما يتعلق بهندسة المكان الفيزيائي الواقعي. وقد ذهب «رسل» إلى أن الاختيار بين هذه الاحتمالات المتنوعة لا يتم إلا عن أسس تجريبية بواسطة الملاحظة والتجربة.

لا شك أن وجهة نظر «رسل» كانت معقولة للغاية حينما طرحها، لكنها لم تحقق نجاحاً على ضوء النظرية النسبية العامة لأينشتين. فقد كانت المشكلة تكمن، كما ذكرنا من قبل، في أن النظرية النسبية العامة تتضمن هندسة ريمان ذات الانحناء المتغير، بينما استبعد مذهب «رسل» أن تكون هندسة ريمان ذات الانحناء المتغير قَبْلية، وأجاز فقط هندسة ريمان ذات الانحناء الثابت. لذلك فإن نظرية «رسل» وإن كانت قد أجازت عدة أنواع مختلفة من الهندسة اللاإقليدية، فإنها استبعدت بالتحديد تلك التي استخدمها «أينشتين».

ينتقد «رسل» بوضوح تام في كتابه «بحث في أسس الهندسة» «ريمان» لإجازته أماكن ذات انحناء غير ثابت. وفي الجزء ب في الفصل الثالث يقدم «رسل» برهاناً مزعوماً عن الصدق القَبْلي لبديهية قابلية الحركة الحرة، أي البديهية التي تسلم بأن المقادير ذات الأبعاد المكانية spatial magnitudes يمكن تحريكها من مكان إلى آخر بدون تحريف. ويلزم عن هذه البديهية أن أماكن الانحناء غير الثابت تُعَد مستحيلة. ولذا يقول «رسل»:

«أخفق ريمان في أن يلاحظ- وهو ما سعيت لأن أثبته في الفصل التالي- أنه إذا لم يكن للمكان مقياس ثابت دقيق للانحناء، فإن الهندسة تصبح مستحيلة، كذلك أخفق في أن يلاحظ غياب المقياس الثابت للانحناء يتضمن موقفاً مطلقاً، وهو أمر غير معقول. ومن ثمَّ فقد قاده ذلك إلى النتيجة القائلة بأن كل البديهيات الهندسية تجريبية، وربما لا تصمد في ميدان اللاتناهي الصغر حيث تكون الملاحظة مستحيلة». (1897, p. 69)

لم يكن «رسل» دوجماطيقياً[1] في موقفه هذا على الإطلاق، وقد رحَّب بالنظرية النسبية العامة واستقبلها بحماسة، رافضاً آراءه السابقة في الهندسة. وعلى أية حال، فإنه بحلول ذلك الوقت كان «رسل» قد محا كل أثر للمذهب الكانطي من فلسفة الرياضيات عنده، وكان من أبرز المؤيدين للاتجاه المنطقي في الرياضيات.

ومع ذلك، دعونا نعود إلى «بوانكاريه». فبعد رفضه للمذهب التجريبي وللمذهب الكانطي، شرع في شرح فلسفته الاصطلاحية في الهندسة:

«البديهيات الهندسية لذلك ليست حدوساً تركيبية قَبْلية وليست وقائع تجريبية، إنما هي اصطلاحات. إن اختيارنا من بين كل الاصطلاحات الممكنة إنما يتم على ضوء الوقائع التجريبية، لكنه يبقى حراً، وتحده فقط ضرورة تفادي كل تناقض، ولذلك يصل الأمر إلى أن المسلَّمات ربما تظل صحيحة بشكل دقيق حتى عندما تكون القوانين التجريبية التي حددت تبنيها لا تزيد عن كونها تقريبية وحسب. بعبارة أخرى، إن بديهيات الهندسة (أنا لا أتحدث

(1) الدوجماطيقي هو كل من يقبل رأياً قبولاً أعمى دون فحص أو تحليل، والمؤلف ينفي عن «رسل» الاتصاف بهذه الصفة بطبيعة الحال، ولقد استُعْمِلَت كلمة «دوجماطيقي» dogmatic لوصف أية قضية فلسفية أو مذهب فلسفي لم يمهد لهما بدراسة مبلغ صدق المقدمات التي يستندان إليها. فالدوجماطيقية إذن هي اتجاه يذهب إلى إثبات قيمة العقل وقدرته على المعرفة وإمكان الوصول إلى اليقين، وإذا كان مذهب الشك يوصي بالامتناع عن إثبات الحقائق أو نفيها، فإن الدوجماطيقية ترى أن العلم الإنساني لا يقف عند حد، وتؤكد قدرة العقل على المعرفة والوصول إلى اليقين. وقد سارت هذه النزعة في فلسفة العقليين إبان القرنين السابع عشر والثامن عشر، ونحا نحوهما التجريبيون الذين أكدوا إمكان المعرفة عن طريق التجربة. ثم ضعفت على أثر النقد العنيف الذي وجهه «كانط» Kant إليها. واستُعْمَل اللفظ بعده للدلالة على التسليم دون تمحيص. وتقابل الدوجماطيقية مذهب الشك، والمذهب النقدي.
[انظر كتابنا: ما هي الفلسفة؟، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2004، 116]. (المترجم)

عن بديهيات علم الحساب) هي مقنَّعة.

ما الذي يمكن إذن أن نفكر فيه عند التعرض للسؤال: هل هندسة إقليدس صحيحة؟ إنه سؤال بلا معنى. ربما نسأل أيضاً ما إذا كان نظام القياس المتري صحيحاً، وما إذا كانت الأوزان والقياسات القديمة خاطئة، وما إذا كانت الإحداثيات الديكارتية صحيحة، وما إذا كانت الإحداثيات القطبية خاطئة. ليس من الممكن أن تكون هناك هندسة أكثر صواباً من غيرها، من الممكن أن تكون أكثر ملاءمة منها». (1902,p.50)

ثمَّة جزآن في تفسير «بوانكاريه» الاصطلاحي للهندسة:

أولاً، الادعاء الذي اقتبسناه للتو بأن هندسة «إقليدس» هي مجموعة من الاصطلاحات مشابهة إلى حدٍ ما لتلك التي تُعَرِّف نظام القياس المتري.

ثانياً، يذهب «بوانكاريه» رغم ذلك إلى أن هندسة «إقليدس» هي أبسط الاصطلاحات الممكنة، وحيث أنها تتوافق بما يكفي مع الملاحظة، فإنه لن يتم التخلي عنها مطلقاً.

ويعتقد «بوانكاريه» أن بساطة هندسة «إقليدس» تُعَد حقيقة رياضية موضوعية. فالأرجح أن ما يدور في ذهنه هو أنه في هندسة «إقليدس» يبلغ انحناء المكان صفراً ($K = 0$)، الأمر الذي قد يُعَد، مع استخدام الجدل، أبسط من الناحية الموضوعية من K عندما يكون لها قيمة غير الصفر. على أية حال، فإن «بوانكاريه» يقول ما يلي:

«والآن فإن هندسة «إقليدس» هي الأكثر ملاءمةً وسوف تظل كذلك.

أولاً، لأنها الأبسط، وليس فقط لمجرد عاداتنا الذهنية أو لمجرد نمط الحدس المباشر لدينا عن المكان الإقليدي، إنها الأبسط في حد ذاتها، تماماً مثلما تكون المعادلات الجبرية «متعددة الحدود»[1] Polynomial من

(1) «متعددة الحدود» أو «كثيرة الحدود» polynomial هي عبارة تُطلَق لوصف معادلة جبرية تتكون من حد أو أكثر، ولكن شاع إطلاق هذا اللفظ على المعادلة الجبرية التي تتكون من حدين أو أكثر. (المترجم)

الدرجة الأولى أبسط من نظيرتها التي من الدرجة الثانية.

ثانياً، لأنها تتفق بدرجة كافية مع خصائص المواد الجامدة الطبيعية، أي تلك الأجسام التي يمكننا أن نقارنها ونقيسها بواسطة حواسنا». (p. 50)

عضّد «بوانكاريه» وجهة نظره هذه لاحقاً من خلال الاحتكام إلى البرهان الذي قدّمه معاصره «دوهيم» Duhem.

وسوف نتناول بالبحث أُطْرُوحَة «دوهيم» في الفصل التالي، لكن استخدام «بوانكاريه» لها يُشكل مقدمة ملائمة لما سيُقال هناك. فقد كتب «بوانكاريه» قائلاً:

«إذا كانت هندسة لوباتشفسكي صحيحة، فإن الاختلاف الظاهري لموقع النجم البعيد جداً سيكون متناهياً. ولو كانت هندسة ريمان صحيحة، سيكون الاختلاف الظاهري لموقع النجم سالباً. هذه هي النتائج التي تبدو في متناول التجربة، وما نأمله هو أن تمنحنا الملاحظات الفلكية القدرة على أن نقرر أي هندسة منهما هي الصحيحة. لكن ما نطلق عليه خطاً مستقيماً في الفلك هو ببساطة مسار شعاع من الضوء. لذلك، لو أننا كنا بصدد اكتشاف أن الاختلافات الظاهرة للمواقع سالبة، أو كنا بصدد إثبات أن كل الاختلافات الظاهرة أكبر من حد معين، فإنه ينبغي أن يكون لدينا اختيار بين استنتاجين: إما أن نتخلى عن هندسة «إقليدس»، أو نقوم بتعديل قوانين علم البصريات، ثم نفترض أن الضوء لا ينتشر في خط مستقيم بدقة. ولا داعي لإضافة أن كل شخص قد ينظر إلى هذا الحل بوصفه الأكثر ميزة. لذلك، فإنه ليس هناك ما تخشاه هندسة «إقليدس» من التجارب الجديدة». (pp. 72- 3)

وبالطبع حالف «بوانكاريه» الصواب فيما ذهب إليه من أنه لكي نختبر هندسة «إقليدس» تجريبياً، يجب أن نفترض ما يتجاوز بديهيات هندسة «إقليدس». نحن بحاجة إلى بديهيات مساعدة كتلك التي تقول إن مسار شعاع الضوء هو خط مستقيم. لذلك فإنه دائماً ما يكون من الممكن منطقياً، على الرغم من التفنيد التجريبي، الواضح، التخلي عن افتراض مساعد بدلاً من التخلي عن هندسة «إقليدس» ذاتها. ومع ذلك، فقد جانب «بوانكاريه» الصواب في اعتقاده عام 1902 بأن المجتمع العلمي قد يواصل تمسكه

بهندسة «إقليدس». وقد قرر المجتمع العلمي في واقع الأمر بعد ظهور النظرية النسبية العامة عام 1915 والتأييد التجريبي الذي نالته في السنوات القليلة التالية، قرر أن يحد من تطبيق هندسة «إقليدس»، وأن ينظر إلى هندسة ريمان ذات الانحناء المتغير بوصفها تعطي تفسيراً أكثر دقة لهندسة المكان الفيزيائي.

ورغم ذلك، فإن هذا ينقل وجهة نظرنا التاريخية إلى نقطة أبعد تعقب عام 1920، ويجعلنا نحكم على الأمور بعد حدوثها. دعونا الآن نعود إلى السنوات الأولى من القرن العشرين، ونواصل تفسيرنا لوجهات نظر «بوانكاريه» التي تبناها عام 1902 من خلال شرح كيفية انتقاله بفلسفته الاصطلاحية من هندسة «إقليدس» إلى ميكانيكا نيوتن.

4- 4 نزعة «بوانكاريه» الاصطلاحية وميكانيكا نيوتن

يذهب «بوانكاريه» في معرض مناقشته لقوانين الميكانيكا عند نيوتن، مثلها مثل بديهيات هندسة «إقليدس»، إلى وصفها بأنها اصطلاحات. ولا يختلف موقف «بوانكاريه» العام فيما يتعلق بميكانيكا نيوتن عن موقفه تجاه هندسة «إقليدس». فهو يبدأ بادعاء مفاده أن قوانين الميكانيكا ليست حقائق قَبْلية ولا حتى تجريبية. وبالرغم من أن هذه القوانين كانت وليدة الخبرة، إلا أن المزيد من التجارب والملاحظات لم تبطلها قط. إن قوانين الميكانيكا عند نيوتن هي تعريفات مُقْنعة، أو اصطلاحات، بل إنها من أبسط الاصطلاحات.

يتناول «بوانكاريه» قوانين الميكانيكا عند نيوتن واحداً تلو الآخر. ولكن دعونا نتتبع نقاشه بمزيد من التفصيل فيما يخص القانون الأول في الحركة لنيوتن، أو مبدأ القصور الذاتي الذي ناقشناه في الفصل الثالث.

يبدأ «بوانكاريه» بالقول بأن مبدأ القصور الذاتي لا يُعَد حقيقة قَبْلية، فيقول:

«مبدأ القصور الذاتي- الجسم الذي لا يخضع لتأثير قوة لا يمكنه إلا أن يتحرك فقط بشكل منتظم في خط مستقيم. هل هذه حقيقة مفروضة على العقل قبلياً؟ ولو كان الأمر كذلك، فكيف تجاهلها اليونانيون القدماء؟ كيف اعتقدوا أن الحركة تبطل الحركة؟ أو، مرةً أخرى، إن كل جسم، إذا لم يوجد ما يحول دون حركته، سوف يتحرك في شكل دائري، وهو أرقى أشكال الحركة؟» (1902, p. 91)

إن عبارة «بوانكاريه» عن اعتقادات اليونانيين ربما تكون مضللة بعض الشيء. فحسبما يذهب أرسطو، فإن الأجسام السماوية وحدها، ومن ثَمَّ تلك التي تتكون من العنصر السماوي الخامس (الأثير)، هي التي تتحرك على نحو طبيعي في شكل دائري. ومع ذلك، فإن ما يثيره «بوانكاريه» من جدل يبدو مقنعاً بصفة عامة. إن ميكانيكا أرسطو مختلفة تمام الاختلاف عن ميكانيكا نيوتن، ورغم ذلك كان يُعْتَقد في صحة ميكانيكا أرسطو على مدى قرون عدة. وليس من اليسير، إن لم يكن من المستحيل، إدراك كيفية توافق هذه الواقعة التاريخية مع قوانين نيوتن في الحركة بوصفها حقائق قَبْلية.

وبعد رفضه لمبدأ القصور الذاتي كحقيقة قَبْلية، ينطلق «بوانكاريه» مباشرة لكي ينكر أنه حقيقة تجريبية:

«إذن مبدأ القصور الذاتي الذي لا يُعد حقيقة قَبْلية، هل هو واقعة تجريبية؟ هل ثمَّة تجارب تمت على أجسام لا تخضع لتأثير قوة ما؟ ولو تم ذلك، كيف تأتي لنا أن نعرف أنه لم تكن هناك قوة ما مؤثرة؟ إن المثال المعتاد هو مثال الكرة التي تتدحرج لمدة طويلة جداً على منضدة من الرخام، ولكن لماذا نقول إنها لا تخضع لتأثير قوة ما؟ هل لأنها بعيدة جداً عن كل الأجسام الأخرى لدرجة أنها لا تقابل أي تأثير يُذكر؟ إنها ليست أبعد من الأرض منها لو قُذِفَت حرة طليقة في الهواء، وجميعنا يعرف أنه في هذه الحالة ستكون عُرْضَةً لقوة الجاذبية الأرضية». (pp. 91- 2)

وفضلاً عن ذلك، يذهب «بوانكاريه» إلى أنه لو كان مبدأ القصور الذاتي قانوناً تجريبياً، لربما كان بالإضافة إلى ذلك عُرْضَةً للتعديل على ضوء الملاحظة والتجربة، ولربما تم استبداله بقانون أكثر دقة. لكن «بوانكاريه»

يعتقد أن مراجعة قوانين الميكانيكا عند نيوتن، مثلها مثل مراجعة بديهيات الهندسة الإقليدية، ليست احتمالاً جاداً. فحسبما يقول: «إن القانون التجريبي دائماً ما يخضع للمراجعة، وربما نتوقع دائماً أن نراه مُسْتَبدلاً بقانون آخر أكثر دقة. لكن أحداً لا يفكر جدياً أبداً في أن القانون الذي نتحدث عنه سيتم التخلي عنه أو تعديله. لماذا؟ لأنه على وجه الدقة لن يخضع أبداً لاختبار (pp. 95- 96).

ولنفترض على سبيل المثال أننا نلاحظ ما يبدو وكأنه انحراف عن مبدأ القصور الذاتي، فإن هذا الانحراف الواضح، كما يذهب «بوانكاريه»، ليس في حاجة مطلقاً لإرغامنا على التخلي عن مبدأ القصور الذاتي لأننا نستطيع دائماً التغلب على هذه الصعوبة من خلال افتراضنا أن مرجع الانحراف جزيئات غير مرئية:

«إذن لو أن الإسراع في حركة الأجسام التي لا نستطيع أن نراها يعتمد على شيء آخر غير مواضع أو سرعات أجسام أخرى مرئية أو جزيئات غير مرئية، وهي ما تمثل الوجود الذي انتهينا من قبل إلى التسليم به، فليس هناك ما يمنعنا من افتراض أن هذا الشيء الآخر هو موضع أو سرعة جزيئات أخرى لم نشك في وجودها حتى الآن. وسيكون القانون مصوناً». (p. 96)

يتطرق «بوانكاريه» بعد ذلك إلى قوانين ميكانيكا نيوتن الأخرى، ليصل إلى نتيجة خلاصتها أن: «مبادئ الديناميكا ظهرت لنا في البداية كحقائق تجريبية، لكننا دُفِعْنَا إلى استخدامها كتعريفات» (p. 104)، وأن «التجربة ربما تفيد كأساس لمبادئ الميكانيكا، لكنها لن تُبْطِل هذه المبادئ مطلقاً» (p. 105). ويلخص «بوانكاريه» وجهة نظره ككل فيما يخص ميكانيكا نيوتن على النحو الآتي:

«لو كانت هذه المسلَّمات تتمتع بعمومية ويقينية لافتقدتهما الحقائق التجريبية التي استُنْبِطَت هذه المسلَّمات منها، ذلك لأنها ترتد في التحليل النهائي إلى اصطلاح بسيط يكون لنا الحق في تكوينه، لأننا على يقين مسبق من أنه لن تأتي تجربة مناقضة لها. ومع ذلك فهذا الاصطلاح ليس اعتباطياً بصفة مطلقة، وليس وليد نزواتنا. فنحن نُسلِّم به لأن تجارب معينة أظهرت لنا

أنه سوف يكون ملائماً، وهذا ما يُفسر كيف استطاعت التجربة أن تقيم مبادئ الميكانيكا، ويعلل مع ذلك سبب عدم قدرتها على الإطاحة بهذه المبادئ» (p. 136، قمتُ هنا بتحوير الترجمة الإنجليزية الفصحى بعض الشيء حتى أقدم نقلاً أكثر دقة عن الفرنسية).

وكما هو الحال في تفسير «بوانكاريه» الاصطلاحي لهندسة «إقليدس»، لم يعد من الممكن الدفاع عن تفسير «بوانكاريه» الاصطلاحي لميكانيكا نيوتن على ضوء ثورة القرن العشرين في الفيزياء. فوجهة النظر التي تذهب إلى أن ميكانيكا نيوتن تصح في كافة الظروف تم التخلي عنها، على عكس تنبؤات «بوانكاريه»، بسبب التطور الذي لحق بالميكانيكا النسبية. ومن المؤكد الاعتقاد الآن بأن ميكانيكا نيوتن تصح تقريباً فقط على الأجسام التي تتحرك بسرعات أقل بكثير من سرعة الضوء، وفي مجالات تتسم بجاذبية ضعيفة نسبياً. والحق أن ميكانيكا نيوتن لم ينقذها افتراض وجود جزيئات غير مرئية أو ما شابهها.

لكننا نواجه هنا مفارقة[1] paradox حيث أن «بوانكاريه» في عمله

(1) المفارقة paradox هي حقيقة تظهر عليها صفات التناقض مع حقائق شائعة أو مسلَّم بها. والمفارقات تدخل في العديد من العلوم: في الرياضيات، مثل مفارقات اللامتناهي، وفي الفلسفة مثل مفارقات زينون الإيلي في حججه ضد الحركة، وفي اللاهوت الديالكتيكي المسيحي حين يقرر أن الله عاش في أرض فلسطين كإنسان بين سائر الناس (المسيح).
وأنصار استخدام المفارقات يدافعون عن مسلكهم هذا بالوسائل التالية:
أ - يقولون إن المفارقة صحيحة ومعقولة ومبرهن عليها، لكنها تبدو عكس ذلك لمن لم يفكر بعمق ووضوح. فعلى هذا النحو يدافع الرواقية عن قولهم إن الحكيم هو وحده الحر، ويدافع بولتسانو Bolsano عن مفارقات اللامتناهي بقول الأولين (الرواقية) إن هذا القول يبدو غير معقول فقط عند من لا يفهم المعنى الحقيقي للحكيم والحرية؛ ويقول بولتسانو إن مفارقات اللامتناهي لا تبدو غير معقولة إلا عند من لا يفهم المعنى الحقيقي للامتناهي.
=

كعالم فيزياء كان من أوائل مُطلقي شرارة ثورة القرن العشرين في الفيزياء. فما حدث هو أن «بوانكاريه» غيَّر وجهة نظره فيما يتعلق بالميكانيكا ما بين عامي 1902 و 1904. ففي مقدمة كتابه الصادر عام 1905 «قيمة العلم»، يلفت «بوانكاريه» الانتباه صراحةً إلى هذا التغير في الرأي، فكتب قائلاً:

«كان الأمر برمته طبيعياً... أن تكون الميكانيكا الفلكية celestial mechanics النموذج الأول للفيزياء الرياضية، لكن ... هذا العلم ... لا زال في حالة تطور، بل ويتطور بسرعة. وقد بات من الضروري تعديل بعض النقاط في المشروع الذي حددت ملامحه عام 1900، والذي أخذت عنه فصلين من كتاب «العلم والفرض». وفي خطاب تفسيري ألقيته في جامعة سانت لويز St Louis عام 1904، سعيت لإلقاء نظرة عامة على السبيل الذي سلكته، وسوف يرى القارئ نتيجة هذا البحث فيما بعد». (1905, pp. 13- 14)

وحقيقة الأمر أن خطاب 1904 لـ «بوانكاريه» الذي ألقاه في سانت لويز طُبِعَ ثانيةً ليمثل الفصلين السابع والتاسع من كتابه الصادر عام 1905. وبالتحديد في هذا الخطاب نجد التغير الذي طرأ على رأي «بوانكاريه» فيما يخص ميكانيكا نيوتن. فقد أقر «بوانكاريه» بوضوح تام أن هذا التغير في الرأي كان سببه التأمل في بعض النتائج التجريبية الجديدة. فحسبما يقول «بوانكاريه»: «لقد اعتقدت طويلاً أن نتائج هذه النظرية، على عكس مبدأ نيوتن، سوف ينتهي بها الحال يوماً ما لتجد نفسها مهجورة، ومع ذلك فإن التجارب الحديثة التي أُجْريت على حركة الإلكترونات التي تصدر عن

2- أو يقولون إن التناقض الظاهري راجع إلى معنى الألفاظ وعدم دقة التعبير اللغوي.

3- أو يقولون إن التناقض هو مع قواعد تبدو بينة مسلَّماً بها، لكنها ليست كذلك، ويختفي طابع التناقض الظاهري ببيان أن ما عُدَّ مسلَّمات بينات ليس في الحقيقة كذلك.

[انظر: عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الثاني، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1984، ص ص 456- 457]. (المترجم)

الراديوم تبدو إلى حدٍ ما مؤيدةً لها» (p. 102, 1904).

وبعد عدة فقرات تالية، يحدد «بوانكاريه» أن هذه التجارب هي «تجارب كوفمان Kaufmann» (p. 103)[1]. فقد أجرى «والتر كوفمان» بحثاً تجريبياً على كتلة الالكترونات عالية السرعة (أو أشعة كاثود cathode rays كما كان يطلق عليها آنذاك على نطاق واسع) التي تبعثها أملاح الراديوم. وقد نُشِرَت نتائج أبحاثه عامي 1902 و 1903. وقد تمت بعض المحاولات لتفسير تنوع الكتلة ذات السرعة، والتي وجدها «كوفمان» كظاهرة إلكترودينامية، وبالتالي لا تنطبق على كتلة نيوتن أو الكتلة الميكانيكية. وقد تضمن ذلك خطأ قانون بقاء الكتلة (أو مبدأ لافوازيه Lavoisier's principle)، الذي تضمن بدوره خطأ قوانين نيوتن. وقد عبر «بوانكاريه» نفسه عن ذلك بقوله:

«إذن يجب أن تتنوع الكتل الميكانيكية تبعاً للقوانين نفسها مثل الكتل الإلكترودينامية، لذلك فإنها لا تستطيع أن تكون ثابتة.

هل أنا بحاجة لتوضيح أن تهاوي مبدأ لافوازيه يتضمن تهاوي مبدأ نيوتن؟ فالمبدأ الثاني يدل على أن مركز الجاذبية لنظام منعزل يتحرك في خط مستقيم، لكن إذا لم يعد هناك كتلة ثابتة، فلن يكون هناك مركز للجاذبية، بل إننا لن نعد نعرف ما يكون هذا. وهذا ما دفعني لأقول آنفاً إن التجارب على أشعة كاثود بدت مبررة لشكوك لورنتز Lorentz حول مبدأ نيوتن.

قد ينشأ من كل هذه النتائج، إن تم تأييدها، ميكانيكا جديدة تماماً تميزها كليةً واقعة fact مفادها أنه لا سرعة تفوق سرعة الضوء». (p. 104)

وفي عام 1902 يذهب «بوانكاريه» إلى أن مبادئ نيوتن في الميكانيكا كانت تعريفات، أو اصطلاحات لم تبطلها التجربة قط. بيد أنه بحلول عام 1904 يقرر على ضوء تجارب «كوفمان» أن ميكانيكا نيوتن كانت بحاجة إلى

---

(1) يوجد تفسير جيد لهذه التجارب في كتاب ميللر، 1981, pp. 47- 54 & pp. 61- 7. (المؤلف).

تعديل، وبحلول عام 1905 كان قد طوَّر رياضيات ميكانيكا جديدة. ومن النادر أن نجد مثالاً يثير فينا الدهشة أكثر من مثال عالِم ورياضي يجري بحثاً رائعاً يتناقض مع مبادئه الفلسفية. وبناءً على ذلك، فإن «بوانكاريه» كان محافظاً في فلسفة العلم عنده، لكنه كان ثورياً في ممارسته العلمية.

والعكس تماماً هو ما ينطبق على حالة معاصر «بوانكاريه»، «دوهيم» Duhem. فكما سنرى في الفصل التالي، قدَّم دوهيم تصوراً لفلسفة علم لا يستعصي فيها الافتراض النظري على إمكانية المراجعة والتعديل. وفي الواقع يقر «دوهيم» صراحةً بإمكانية تغير قوانين الميكانيكا عند نيوتن في المستقبل. لكن «دوهيم»، بعيداً عن الترحيب بنظرية أينشتين في النسبية، يشجبها كضرب من الاضطراب أصاب العقل الألماني. لذلك فإن «دوهيم» كان تقدمياً في فلسفة العلم عنده، لكنه كان رجعياً في ممارسته العلمية. وسوف أبحث لاحقاً بمزيد من التفصيل هذه التناقضات الغريبة بين النظرية الفلسفية والممارسة العلمية والتي توجد في كتابات كل من «بوانكاريه» و «دوهيم».

4- 5 ما كتبه «بوانكاريه» عن حدود النزعة الاصطلاحية

بما أن «بوانكاريه» انتقل بنزعته الاصطلاحية من الهندسة إلى الميكانيكا، ربما توقعنا أن ينتقل بها أيضاً إلى ما تبقى من فروع العلم. وقد قدَّم بالفعل الفيلسوف الفرنسي المعاصر لـ «بوانكاريه»، «لو روا»[1] Le Roy

---

(1) لو روا (ادوار) Le Roy, Edouaedفيلسوف فرنسي، وُلِدَ في باريس في الثامن عشر من يونيه 1870، وتوفي فيها في الحادي عشر من نوفمبر عام 1954. حصل على تأهيل فلسفي وعلمي في آنٍ معاً، وعمل في البداية أستاذاً للرياضيات، بالوكالة عن معلمه «برجسون» في الكوليج دي فرانس عام 1914، ثم شغل هذا الكرسي رسمياً عام 1921. أنتخب عام 1945 عضواً في الأكاديمية الفرنسية. وقد ساهم بمجموعة الدراسات التي عنوانها «العلم

اصطلاحية شاملة من هذا النوع، لكن «بوانكاريه» لم يسر على دربه. فالحق أنه في نظر «بوانكاريه» معظم قوانين العلم الباقية ليست اصطلاحات أو تعريفات مُقَنَّعة، لكنها قوانين تجريبية أصيلة تأسست على الاستقراء من الملاحظة والتجربة. ويقر «بوانكاريه» في الفقرة التالية هذا الحد لنزعته الاصطلاحية:

«إن المبادئ هي اصطلاحات، وتعريفات مُقَنَّعة definitions in disguise. ورغم ذلك، يُسْتَدل عليها من قوانين تجريبية، وهذه القوانين قد شُيِّدت، إن جاز هذا التعبير، في صورة مبادئ تعزو إليها عقولنا قيمة مطلقة. وقد بالغ بعض الفلاسفة في التعميم[1]، معتقدين أن المبادئ هي العلم كله، ولذلك فإن العلم كله كان اصطلاحياً. وهذا المذهب الذي ينطوي على العديد من المفارقات والذي يُطْلَق عليه النزعة الاسمية[2] Nominalism لا يصمد أمام الاختبار. كيف يتحول القانون إلى مبدأ؟ فقد عبَّر عن علاقة بين

والفلسفة» والتي نشرها خلال عامي 1899 و1900 في مجلة «الميتافيزيقا والأخلاق»، ساهم في حركة نقد العلم التي ميزت مطلع القرن العشرين، وقد ذهب إلى أبعد من «بوانكاريه» فأنكر كل دلالة أصيلة لا للمسلَّمات الرياضية فحسب، بل حتى للقوانين التجريبية أيضاً.

[جورج طرابيشي، معجم الفلاسفة، دار الطليعة، بيروت، 1997، ص 591]. (المترجم)

(1) الإشارة هنا إلى لو روا الذي استشهد «بوانكاريه» بمقالته «العلم والفلسفة»، 1901، في ديباجة كتابه «العلم والفرض». (المؤلف).

(2) الاسمية Nominalism هي نزعة تقول بأن الكليات لا وجود لها في الواقع ولا في الذهن، وإنما هي ألفاظ أو أسماء تدل على عدد غير محدود من الأشياء. وهي تقابل الواقعية realismé والتصورية conceptualisme وتعبر هذه القسمة الثلاثية عن مشكلة الكليات probléme des universaux التي شغلت المدرسين.

[مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، 1979، ص 14]. (المترجم)

مصطلحين حقيقيين، «أ» و «ب»، لكنه لم يكن صحيحاً على وجه الدقة، بل كان تقريبياً وحسب. لكننا وبطريقة تعسفية نقدم مصطلحاً وسيطاً هو «ج»، وهو تقريباً مصطلح تخيلي، و «ج» بالتحديد هو المصطلح الذي تربطه مع «أ» العلاقة التي يعبر عنها القانون تماماً. لذلك فإن قانوننا يتحلل إلى مبدأ مطلق ودقيق يعبر عن العلاقة بين «أ» و «ج»، وإلى قانون تجريبي قابل للمراجعة يعبر عن العلاقة بين «ج» و «ب». لكن من الواضح أنه على الرغم من المدى الذي يمكن أن يصل إليه هذا التحليل، سوف تظل القوانين باقية دائماً». (1902, pp. 138- 9)

وفيما يتعلق بالقوانين التجريبية، بوصفها مقابلة للمبادئ، يقدم «بوانكاريه» تفسيراً بايزيا Bayesian استقرائياً. فالملاحظة والتجربة لن تستطيع أن تجعل تنبُؤاً أو قانوناً ما يقينياً، لكن الخبرة تستطيع مع ذلك أن تجعل التنبؤات أو القوانين محتملة، لذا فإنه «في كل مرة يفكر عالِم الفيزياء تفكيراً استقرائياً، فإنه يفترض تقريباً حساب الاحتمالات» (pp. 183- 184). وعلى ذلك يُفْرِد «بوانكاريه» فصلاً من كتابه «العلم والفرض» (الفصل التاسع) لتناول حساب الاحتمالات.

يضع «بوانكاريه» حداً للاصطلاحية بناءً على ما يمكن أن يُعَد «الجانب الآخر». بالرغم من أنه ينظر إلى الهندسة بوصفها اصطلاحية، فإنه لا يفسح المجال لهذا التفسير كي ينسحب على كل الرياضيات. بل على العكس من ذلك، فهو يؤيد بالنسبة لعلم الحساب، ومن ثمَّ للتحليل، يؤيد تعديلاً لنظرية «كانط» في العيان التركيبي القَبْلي.

وقد ظهرت الترجمة الإنجليزية لكتاب «العلم والفرض» في عام 1905، كتب عنها «رسل» نقداً في مجلة «العقل» Mind في العام نفسه. وقد رد «بوانكاريه» على نقد رسل في العام الثاني، وكان هذا الرد بمثابة بداية الجدل الذي أشرنا إليه من قبل في الفصل الثالث[1] بين «رسل» و«بوانكاريه».

(1) للحصول على تفسير رائع لخلاف بوانكاريه- رسل، انظر مقدمة فوليمين لطبعة =

وبحلول عام 1905 أصبح «رسل» على قناعة بالاتجاه المنطقي في فلسفة الرياضيات، ولذلك كما كنا نتوقع، انتقد «رسل» تفسير «بوانكاريه» الكانطي لعلم الحساب والتحليل. فضلاً عن ذلك، وعلى نحو يتماشى مع وجهة نظره في الهندسة التي عبَّر عنها في كتابه الصادر عام 1897. رفض «رسل» ادعاء «بوانكاريه» بأن الهندسة اصطلاحية تماماً، وذهب بدلاً عن ذلك إلى القول بأن الخبرة ضرورية لتقرير أية هندسة من بين الهندسات المتنوعة هي التي يمكن أن تتصف بالقَبْلية. فوفقاً لتعبير «رسل»:

«كل هذا يبيِّن أن المادة تنتظم وفقاً للإدراك الحسي في ترتيب مكاني لا يختلف بلا شك عن بعض الترتيبات المحتملة، وفقط لأسباب ترجع أصولها إلى الإدراك الحسي، ننتقي بأية حال من بين الترتيبات التي من المحتمل أن تكون قَبْلية. ويكفي هذا لكي نثبت أن الهندسة ليست، كما يدعي «بوانكاريه»، اصطلاحية تماماً». (1905, p. 415)

إضافةً إلى ذلك، يعلق «رسل» قائلاً:

«هناك مناقشة لكنها غير مُرضية عن الاحتمال يؤكد بوانكاريه بإنصاف بالغ على أهميته ببراهين استقرائية» (p. 416). وقد رد «بوانكاريه» على هذا بشكلٍ لا يخلو من المعقولية قائلاً: «إن السيد رسل لا يساوره الشعور بالرضا التام عمّا أقوله عن الاحتمال. وأنا أيضاً لست قانعاً تماماً بما أقوله عن الاحتمال، وسأكون سعيداً إذا كان لدى السيد رسل شيئاً أكثر إرضاءً يطرحه» (1906, p. 143).

وتكمن أهمية هذا التبادل في الآراء في أنه ربما يكون قد ساعد في إثارة اهتمام «رسل» ورفاقه بمفهومي الاحتمال والاستقراء اللذين وصفناهما في الفصل الأول. وإذا كان ذلك كذلك، فإنه ليس المثال الوحيد للجدل الذي دار بين «رسل» و«بوانكاريه» الذي أثبت أنه مثمر فكرياً علاوة على الامتاع

=

فلاماريون Flammarion 1968 لكتاب بوانكاريه الصادر عام 1902، بخاصة الجزئين الثالث والرابع pp. 10- 14. (المؤلف).

العقلي الذي اتسم به. وسوف نظل نذكر أن «رسل» كشف عن مفارقة في المنطق أبطلت تصور «فريجه» Frege الأصلي للنزعة المنطقية.

وقد ظهرت في واقع الأمر مفارقات أخرى في الوقت نفسه، ولكي يقدم تصوراً جديداً ومقنعاً للاتجاه المنطقي، كان لزاماً على «رسل» أن يُطور منهجاً ما للتوفيق بين هذه التناقضات. وفي هجومه العنيف على آراء رسل وعلى النزعة المنطقية (طُبِعَ ثانيةً في نسخة موجزة في كتابه الصادر عام 1908 «العلم والمنهج» Science and Method)، يذهب «بوانكاريه» إلى القول بأن المفارقات لا تؤثر إلى على نظرية المجموعة الكانطورية Cantorian set theory والمنطق الرياضي- وهما بنيتان نظريتان صار «بوانكاريه» مستعداً للتخلي عنهما كليةً (راجع كتابه الصادر عام 1908، p. 189).

وبناءً على هذا، ربما كان ينبغي على «بوانكاريه» أن يتجاهل المفارقات تماماً. لكنه عجز عن مقاومة إغراء محاولة معالجتها. يبدأ «بوانكاريه» تعليقه باندفاع مميز: «لم يعد المنطق الرياضي قاحلاً، إنه يُولِّد نقائض[1] antinomies»، ثم واصل بعدها ليرسم ملامح الحل الذي يقدمه لهذه النقائض (ص 194).

تضمن هذا الحل ما يُطلق عليه مبدأ الدور المنطقي vicious circle principle، وقد أدمج «رسل» هذا المبدأ في الحل الذي قدمه في بحثه الصادر عام 1908 تحت عنوان «المنطق الرياضي مرتكزاً على نظرية الأنماط». Mathematical Logic as based on the Theory of Types.

وأود في ختام هذا الفصل أن أؤكد مرةً أخرى أن التفسير الذي تَمَّ عرضه للتو لنزعة «بوانكاريه» الاصطلاحية يستند بشكل أساسي إلى الفصول

---

(1) النقيضة antinomy هي تناقض القوانين والمبادئ عند تطبيقها، ويريد بها «كانط» تنازع قوانين العقل الخالص وتناقضها.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة المصرية العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، 1979، ص 205]. (المترجم)

الثالث، والخامس، والسادس من كتابه «العلم والفرض» الذي نُشِرَ في عام 1902. وينبغي على أي تفسير أوسع لوجهات نظر «بوانكاريه» الفلسفية أن يأخذ في اعتباره كافة النصوص التي كتبها، القديم منها والحديث. وقد بات من الواضح أن مجيء نظرية النسبية الخاصة في السنوات ما بين 1904-1906 قد دفع «بوانكاريه» إلى تغيير آرائه في بعض النواحي، لكن آراء مختلفة ممكنة فيما يتعلق بمقدار التغيير.

وقد تحدث «جديمان» Giedymin (1982 و1991) باستحسان عن درجة معقولة من التواصل في تفكير «بوانكاريه». يؤمن «جديمان» بأننا يمكن أن نبني من مجمل كتابات «بوانكاريه» موقفاً اصطلاحياً متطوراً لا تقوضه النسبية الخاصة والعامة.

وقد تناول «بوانكاريه» هذا الموقف بالتفسير وطوره في الأعمال التي ذكرناها للتو، والتي يجب أن يوصي بها بشدة للقارئ الذي يرغب في كشف أعمال فلسفة «بوانكاريه». لكنني سوف أنتقل في الفصل التالي لاستقصاء بعض الأفكار الفلسفية الأخرى الهامة للفيلسوف الذي عاصر «بوانكاريه»، وأعني به «دوهيم».



الفصل الخامس

أُطْرُوحَة دوهيم وأُطْرُوحَة كواين

كثيراً ما يُشار في الكتابات الحالية المتعلقة بفلسفة العلم إلى ما يُطلق عليه «أُطْرُوحَة[1] دوهيم- كواين». والحق أن هذا خطأ في التسمية لأن أُطْرُوحَة دوهيم، كما سنرى لاحقاً، تختلف في جوانب عديدة وهامة عن أُطْروحَة كواين. وسوف أقدم في هذا الفصل شرحاً لكلٍ من الأُطْرُوحَتين على التوالي، وأُفَسِّر أوجه الاختلاف بينهما. وسأختتم الفصل باقتراح مفاده أن عبارة «أُطْرُوحَة دوهيم- كواين» يمكن أن تستخدم للإشارة إلى أُطْرُوحَة تضم عناصر مأخوذة من كل من أُطْرُوحَة دوهيم وكذلك أُطْرُوحَة كواين. وسيكون لهذا الاقتراح فائدته في الفصل الأخير من الكتاب (الفصل العاشر) حيث سيتم فحص مذهب التكذيب falsificationism عند «بوبر» على ضوء «أُطْرُوحة دوهيم- كواين».

(1) الأُطْرُوحَة thesis (أو الدعوى) هي رأي أو فكرة يحاول من يستمسك بها أن يثبتها وأن يدافع عنها ضد خصومها.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة للمطالع الأميرية، القاهرة، 1979، ص 83]. (المترجم)

1-5 عرض تمهيدي للأُطْرُوحَة

استحالة التجربة الحاسمة [1]

من بين إسهامات «دوهيم» العديدة والهامة في فلسفة العلم، صياغته لما سوف أطلق عليه «أُطْرُوحة دوهيم». يذكر «دوهيم» هذه الأُطْرُوحة بوضوحه المعتاد في قسم عنوانه كالتالي:

«لا يمكن مطلقاً لأية تجربة في مجال علم الفيزياء أن تحكم على فرض معزول، لكن يمكنها فقط أن تحكم على مجموعة نظرية من الفروض ككل» (1904- 5, p. 183).

ثم يفسر الأُطْرُوحة لاحقاً في هذا القسم على النحو التالي:

«وخلاصة الأمر أن عالِم الفيزياء لا يستطيع مطلقاً أن يُخْضِع فرضاً معزولاً لاختبار تجريبي، لكنه يستطيع أن يُخْضِع مجموعة برمتها من الفروض، وحينما لا تتوافق التجربة مع تنبؤاته، فإن ما يتعلمه هو أن واحداً على الأقل من الفروض المُكَوِّنة لهذه المجموعة غير مقبول وينبغي تعديله، لكن التجربة لا تحدد أياً من هذه الفروض هو الذي ينبغي إدخال تعديلات عليه». (p. 187)

ولكي نناقش أُطْروحَة «دوهيم»، من المفيد أن نقدم الفكرة المتعلقة «بقضية الملاحظة» observation statement. وسوف نتناول قضايا الملاحظة بمزيد من التفصيل في الفصلين السادس والسابع التاليين. أما الآن، فسوف نتناول قضية ملاحظة ولتكن قضية يمكن الاتفاق مؤقتاً على أنها إما صادقة أو كاذبة بناءً على الملاحظة والتجربة.

---

(1) التجربة الحاسمة crucial experiment تعني المقابلة بين فرضين متناقضين متى ثبت فساد أحدهما ثبت صدق الآخر، وتقوم في المنهج الاستقرائي مقام برهان الخُلف في المنهج الاستنباطي.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، 1979، ص 38]. (المترجم)

وفقاً لأُطْرُوحة دوهيم، لا يمكن قط تكذيب فرض معزول في مجال علم الفيزياء (ولنرمز له بالرمز: ق) بواسطة قضية ملاحظة ل. إذ من الأمور المشكوك فيها، وجود تعميم يغطي كل الفروض المتعلقة بعلم الفيزياء، لأن هذا العلم يتضمن على ما يبدو، بعض الفروض القابلة للتكذيب. مثال ذلك، القانون الأول لكبلر القائل بأن الكواكب تتحرك في مدارات تشكل قطعاً ناقصاً مع الشمس في بؤرة واحدة. وهب أننا لاحظنا عدداً كبيراً من المواضع لكوكب ما، وأن هذه المواضع لا تقع على مدار بيضاوي الشكل. فسوف نقوم في هذه الحالة بتكذيب القانون الأول لكبلر. إن الصياغة الرمزية للتكذيب يمكن كتابتها بحيث تكون العبارة «لا ق» اختصاراً للعبارة «من الكذب القول بصدق ق»:

إذا صدقت ق، صدقت ل، لكن ق كاذبة، يلزم عن ذلك أن ل كاذبة.

ويُستعمل هنا قانون منطقي يُطلَق عليه: modus tollens «قياس الرفع بالرفع»[1].

ومع ذلك، فإن أُطْرُوحَة دوهيم تنطبق على بعض الفروض، وهذا يطرح صعوبة في وجه مذهب التكذيب عند «بوبر»، سوف نعرض لها في الفصل العاشر. ولننظر، على سبيل المثال، إلى القانون الأول في الحركة لنيوتن (ولنرمز له بالرمز ن[1]). تكشف حجج بوانكاريه في الفصل السابق، وبعض الحجج الأخرى التي سوف نطرحها في الفصل القادم أن ك ليست قابلة للتكذيب.

فنحن لا نستطيع أن نجد قضية ملاحظة (ل) مثل تلك الموجودة أعلاه

---

(1) modus tollens هو اسم لاتيني اختصاراً لعبارة « Modus Tollends Tollens» أي (قياس الرفع بالرفع the Mode of Denying by Denying.
وهو قياس صحيح. ويمكن صياغته رمزياً على النحو الآتي:
[(ق ⊃ ل). ~ ل] ⊃ ~ ق
[انظر كتابنا: مبادئ المنطق الرمزي، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2003، ص ص 78- 9] (المترجم)

في الصيغة (1) عندما نضع ك مكان ل.

إن نظرية نيوتن الكاملة (ولنرمز لها بالرمز ن) تكونت من ثلاثة قوانين في الحركة (ن^{1} و ن^{2} ون^{3}) بالإضافة إلى قانون الجاذبية ن^{4}. لذلك فإن ن كانت بمثابة اقتران لهذه القوانين الأربعة (ن = ن^{1} ون^{2} ون^{3} ون^{4}). ومع ذلك، فإنه لا يمكن أن نستمد من ن في حد ذاتها أية نتائج قابلة للملاحظة فيما يخص نظام المجموعة الشمسية. ولكي يتسنى لنا ذلك، فنحن في حاجة إلى إضافة عدد من الفروض المساعدة إلى ن: منها على سبيل المثال أنه لا توجد قوى أخرى تؤثر في الكواكب غير قوى الجاذبية، وأن التجاذب فيما بين الكواكب ضئيل إذا ما قورن بالتجاذب بين الشمس والكواكب، وأن كتلة الشمس أكبر بكثير من كتلة الكواكب، وهكذا. ودعونا نرمز لمجموعة الفروض المساعدة هذه التي تلائم حالة ما، بالرمز أ. ستكون لدينا الآن الصياغة الرمزية الآتية:

إذا كانت ن^{1} و ن^{2} و ن^{3} و ن^{4} و أ صادقة، فإن ل تكون صادقة، لكن ل كاذبة.

يلزم عن ذلك كذب (ن^{1} ون^{2} ون^{3} ون^{4} وأ)

علاوةً على ذلك، فإنه من كذب ن^{1} ون^{2} ون^{3} ون^{4} وأ يلزم أن يكون عنصر على الأقل من المجموعة (ن^{1} ون^{2} ون^{3} ون^{4}، و أ) كاذباً، لكننا لا نستطيع أن نقول أياً منها كذلك.

وكما يوضح تاريخ العلم، غالباً ما تكمن مشكلة حقيقية في البحث العلمي عند تحديد فرض ينبغي تغييره من بين مجموعة من الفروض. ولنتأمل على سبيل المثال كشف كل من «آدامز»[1] Adams و«لوڤيرييه»[1]

(1) آدامز (جون كوتش) عالِم فلك إنجليزي مكتشف كوكب نبتون، وُلِدَ في الخامس من يونيه عام 1819 وتوفي في الحادي والعشرين من يناير 1892. ابن لفلاح أجير تلقى تعليماً تقليدياً، ودرس الرياضيات بمبادرة شخصية منه، نجح والداه في إرساله إلى كيمبردج عام 1837.
=

Leverrier لكوكب نبتون Neptune عام 1846.

فمن خلال نظرية نيوتن ن، بالإضافة إلى الفروض المساعدة، تمكن الفلكيون من حساب المدار النظري لكوكب أورانوس Uranus (أبعد الكواكب التي عُرِفَت وقتها). ولم يتفق هذا المدار النظري مع المدار الذي تم ملاحظته.

وهذا كان يعني أنه إما أن تكون ن أو أحد الفروض المساعدة كاذبة.

=

صار أستاذاً في علم الفلك والرياضيات بجامعة كيمبردج عام 1858، ومديراً لمرصد الجامعة عام 1860.

في عام 1821 نشر Alexis Bouvart جداول تتعلق بكوكب أورانوس رافضاً على مضض الملاحظات القديمة المتعلقة بموقع كوكب أورانوس لتعارضها مع الملاحظات الأحدث. وفي عام 1941 علم «آدامز» بهذه الصعوبات وسرعان ما توصل إلى الحلول الأولى لها، وقد وقر في فكره أن الاضطرابات التي تعتري كوكب أورانوس مصدرها كوكب آخر غير مُكْتَشف undiscovered. وفي غضون عامين تمكن من الاستدلال على عناصر وموقع الكوكب الجديد. ولم يكن يدري أن «لوڤيرييه» Le Verrier في فرنسا كان يشتغل هو الآخر على الموضوع نفسه.

وفي عام 1846 تم اكتشاف الكوكب الجديد الذي تنبأ به «آدامز» و «لوڤيرييه» كل على حدة، وكان هذا الكوكب الجديد هو كوكب «نبتون» Neptune، وقد قام بكشفه الفلكي الألماني «جوهان جالي» J. G. Galle (1812- 1910).

[انظر: Williams, Trevor: Biographical Dictionary of Scientists, Harper Collins Publishers, Glasgow, 1994, PP. 2-3]. (المترجم)

(1) لوڤيرييه، (أوربان جان جوزيف) Le Verrier, Urbain Jean Joseph (1811- 1877) عالِم فلك فرنسي. تنبأ بوجود الكوكب السيّار «نبتون» Neptune بعد أن قدر حجمه وموقعه بوسائل رياضية خالصة، وعَهَد إلى الفلكي الألماني جوهان جالي Galle بالبحث عنه فاكتشفه بعد مراقبة لم تستغرق غير ساعة واحدة (عام 1846).

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السادس، دار العلم للملايين، بيروت، 1981، ص 112] (المترجم)

توصل «آدامز» و«لوڤيرييه» إلى حدس افتراضي مفاده أن الفرض المساعد المتعلق بعدد الكواكب كان خاطئاً. فافترضنا وجود كوكب جديد أبعد من أورانوس، وهو كوكب نبتون[1]، وحسبا كتلته والموقع الذي يجب أن يكون موجوداً فيه حتى يتسبب في الاضطرابات الملحوظة في مدار أورانوس. وفي 23 سبتمبر عام 1846 تم رصد كوكب نبتون منحرفاً 52° فقط بعيداً عن الموقع المتنبأ به[2].

وهذا الجانب من القصة معروف جيداً، لكن ثمَّة أحداثاً تالية ترتبط أيضاً بأُطْرُوحَة دوهيم. إذ واجه علماء الفلك، في ذلك الوقت، صعوبة أخرى تتعلق بعدم انتظام حركة الحضيض الشمسي لكوكب عطارد، والتي وُجِدَ أنها تتقدم أسرع قليلاً مما ينبغي أن تكون عليه وفقاً للنظرية القياسية.

حاول «لوڤيرييه» أن ينهج النهج نفسه، الذي اتبعه في تفسير عدم الانتظار الذي كان يعتري حركة كوكب أورانوس the Uranus anomaly، والذي تكلل بالنجاح. فافترض وجود كوكب أقرب إلى الشمس من كوكب عطارد، وأطلق عليه اسم «فلكان» Vulcan وله من الكتلة، والمدار، وإلى غير

---

(1) نبتون Neptune رابع الكواكب السيّارة حجماً، وثامنها من حيث البعد عن الشمس. متوسط بعده عن الشمس 2.792.000.000 ميل (حوالي أربعة مليارات كيلو متر ونصف المليار). كتلته أكبر من كتلة الأرض سبع عشرة مرة تقريباً. قطره الاستوائي = 28.000 ميل تقريباً (حوالي 45.000 كيلو متر). يدور حول محوره مرةً كل خمس عشرة ساعة وثمانية أعشار الساعة، ويدور حول الشمس مرةً كل 165 سنة تقريباً. اكتشفه (عام 1846) عالِم الفلك الألماني جوهان جالي Galle بعد أن تنبأ عالِم الفلك الفرنسي لوڤيرييه « Le Verrier» بوجوده وقدر حجمه وموقعه بوسائل رياضية محضة. أُطْلِقَ عليه اسم «نبتون» إله البحر في الميثولوجيا الرومانية. له قمران معروفان هما «تريتون» Triton و «النِّريد» Nereid.

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السابع، دار العلم للملايين، بيروت، 1991، ص 116] (المترجم)

(2) 1 درجة = 60، و1 = 60°. إذن 52° أقل قليلاً من درجة واحدة. (المؤلف).

ذلك، ما قد يُفَسِّر الزيادة في حركة الحضيض الشمسي perihelion لعطارد. ورغم ذلك، لم يُسْتَدل على وجود مثل هذا الكوكب.

إن الفارق هنا يُعَد ضئيلاً للغاية. ففي عام 1898 قدَّر «نيوكومب» Newcomb قيمته بما يساوي 41.24° درجة ± 2.09° درجة في القرن per century، أي بما يقل عن جزء من ثمانين من الدرجة في كل قرن. ورغم ذلك، فإن الانحراف الضئيل للغاية في حركة كوكب عطارد قد تمَّ تفسيره بنجاح بواسطة النظرية النسبية العامة (ن')، التي توصل إليها أينشتين عام 1915 لتحل محل نظرية نيوتن ن. فقيمة الزيادة في الحركة غير المنتظمة للحضيض الشمسي لكوكب عطارد التي تمَّ تقديرها من خلال النظرية النسبية العامة كانت 24.89° درجة في كل قرن، وهو رقم يقع ضمن النطاقات التي وضعها «نيوكومب». ونرى أنه على الرغم من التشابه الشديد، الذي يبدو للوهلة الأولى، لعدم الانتظام في حركة كل من أورانوس وعطارد، فإن النجاح تحقق في إحدى الحالتين بتعديل أحد الفروض المساعدة، أما في الحالة الأخرى فكان من خلال تعديل النظرية الرئيسة نفسها.

يتوصل «دوهيم» في الباب التالي (الباب الثالث من هذا الكتاب) إلى نتيجة هامة من أُطْرُوحَته والحق أن عنوان هذا القسم هو: «التجربة الحاسمة مستحيلة في مجال علم الفيزياء» (1905 -1904, p. 188). يستخدم «دوهيم» مصطلح «تجربة حاسمة» crucial experiment بمعنى مشابه للمعنى الذي أورده بيكون في الأورجانون الجديد ليشير إلى «fact of the cross» الواقعة المنافية. ولقد صاغ «دوهيم» فكرة التجربة الحاسمة هذه على النحو التالي: «قم بإحصاء كل الفروض التي يمكن أن تُفْرَض لتفسير مجموعة ما من الظواهر، ثم بواسطة التناقض التجريبي قم باستبعادها كلها ما عدا واحداً، وهذا الأخير لن يُعَد فرضاً، بل سيصبح يقيناً» (المرجع السابق). ومع ذلك، هناك اعتراض واضح على التجارب الحاسمة بهذا المعنى القوي: وهو أننا لا يمكن أن نتأكد مطلقاً بأننا سردنا كافة الفروض القادرة على تفسير مجموعة من الظواهر. ويعرض «دوهيم» هذه الفكرة كالآتي:

«إن التناقض التجريبي لا يملك القوة التي تجعله قادراً على تحويل

فرض فيزيائي إلى حقيقة لا يقبل الجدل، ولكي نمنحه هذه القوة، من الضروري أن نسرد كل الفروض المختلفة التي يُحْتَمل أن تغطي مجموعة من الظواهر، لكن عالم الفيزياء لن يكون متيقناً قط من أنه استنفد كل الافتراضات المُتَخَيلة». (p. 190)

ونظراً لهذه الصعوبة، يبدو حرياً بنا أن نتبنى معنى أضعف للتجربة الحاسمة التي يمكن أن تُعَرَّف فيما يلي. لنفرض أن لدينا نظريتين متنافستين ن^{1} ون^{2}. فإن التجربة الحاسمة (ولنرمز لها بالرمز: ت) ستكون بين ن^{1} ون^{2}، إذا كانت ن^{1} تتنبأ أن ت سوف تعطي النتيجة س، وتتنبأ ن^{2} أن ت سوف تعطي لا- س. فإذا قمنا بالتجربة الحاسمة ت، وحصلت س، فإن ن^{2} تُسْتَبعد. وإذا قمنا بالتجربة الحاسمة ت، وحصلت لا- س، فإن ن^{1} هي التي تُسْتَبْعَدْ. وفي أية حال، سيتم استبعاد واحدة من النظريتين بواسطة التجربة ت، والتي لذلك تُعَد حاسمة للفصل بينهما. ولا يلزم بالطبع أن تكون النظرية الناجحة صادقة بالضرورة، لأنه ربما تكون هناك نظرية لم يتم تصورها ن^{3} تختلف عن ن^{1}، ن^{2} لكنها تُفَسِّر المسألة بأكملها على نحو أفضل.

والنقطة التي يثيرها «دوهيم» هي أنه إذا كانت ن^{1}، ن^{2} على نحو ما بحيث تنطبق عليهما أطروحته، فإننا إذن لا نستطيع أن نستنتج النتيجة س من ن^{1}، ولكن فقط من ن^{1} و أ، حيث أ تمثل مجموعة من الفروض المساعدة. وهكذا، إذا كانت نتيجة التجربة هي لا- س، فإن هذا لا يثبت قطعاً أن ن^{1} ينبغي أن تُسْتَبعد تأييداً لـ ن^{1}. فقد يكون أحد الفروض المساعدة التي تنتمي إلى أ هو سبب الخطأ.

ويوضح «دوهيم» ذلك من خلال ما قد يكون أشهر مثال لتجربة حاسمة مزعومة في تاريخ العلم: تجربة «فوكو» Foucault التي أُجريت للفصل بين النظرية الموجية wave theory والنظرية الجسيمية particle theory في الضوء. فقد تنبأت النظرية الموجية في الضوء أن سرعة الضوء في الماء ينبغي أن تكون أقل من سرعته في الهواء، بينما تنبأت النظرية الجسيمية أن سرعة الضوء في الماء ينبغي أن تكون أكبر من سرعته في الهواء. ابتكر «فوكو» طريقة لقياس سرعة الضوء في الماء، ووجد أنها في الواقع أقل من

سرعته في الهواء. وهنا يبدو إذن أن لدينا تجربة حاسمة تفصل بوضوح لصالح النظرية الموجية في الضوء. والواقع أن بعض معاصري «فوكو»، وبالذات «أراجو» Arago، ذهبوا إلى أن تجربة «فوكو» كانت تجربة حاسمة بهذا المعنى وحسب.

ورغم ذلك، فقد أوضح «دوهيم» أنه لكي نستنتج من النظرية الجسيمية أن سرعة الضوء في الماء أكبر من سرعته في الهواء، فإننا نحتاج ليس فقط إلى افتراض أن الضوء يتكون من جسيمات (وهو الفرض الأساسي للنظرية الجسيمية)، ولكن نحتاج إلى العديد من الفروض المساعدة أيضاً. فيمكن الحفاظ على النظرية الجسيمية بواسطة تعديل بعض هذه الفروض المساعدة. وكما يقول دوهيم: «إن تجربة فوكو لا تحكم بالتحديد بين فرضي الانبعاث والموجة، بل إنها تفصل بين مجموعتين من النظريات يجب أن تُؤْخَذ كل منهما ككل، أي بين نسقين كاملين، علم البصريات عند نيوتن وعلم البصريات عند «هويجنز» Huygens[1] (p. 189). لذلك، فإنه وفقاً لدوهيم، فإن تجربة فوكو ليست تجربة حاسمة بالمعنى المنطقي التام. ولكن كما سنرى في الباب التالي، ثمّة معنى آخر أضعف تكون فيه التجربة حاسمة حتى بالنسبة لدوهيم.

---

(1) اشتهر كريستيان هويجنز (1629- 1695) العالِم الهولندي بنظريته في الضوء والجاذبية اللتين كان ينافس بهما نظريتي نيوتن Newton، ولقد دون «هويجنز» نظريته في كتابين عنوان الأول منهما «مقالة في الضوء» (1690)، وعنوان الثاني «في علة الجاذبية»، وكان نيوتن هو واضع النظرية الجسيمية في الضوء، أما النظرية التي ابتدعها كريستيان هويجنز- الذي كان معاصراً لنيوتن- فلم تصادف في بداية عهدها نجاحاً كبيراً، وانقضى قرن كامل قبل أن تُجْرَى بعض التجارب الحاسمة التي أثبتت الطابع النموذجي للضوء، وبذلك وضعت هذه التجارب حداً للتفسير الذري للأشعة الضوئية.
[انظر ترجمتنا لكتاب: هانز ريشنباخ، من كوبرنيقوس إلى أينشتين، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2006، ص ص 77- 78]. (المترجم)

5- 2 انتقادات دوهيم للنزعة الاصطلاحية

نظريته في الحس السليم

يُصنَّف «دوهيم» أحياناً على أنه أحد الاصطلاحيين بالنظر إلى فلسفة العلم عنده، لكنه بلا شك ليس اصطلاحياً على غرار اتجاه «لو روا» و«بوانكاريه». وهو يخصص بالفعل جزأين من كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» Aim and Structure of Physical Theory لنقد هذين المفكرين بوضوح وصراحة. ويصوغ «دوهيم» موقفهما الاصطلاحي على النحو التالي:

«لا يمكن لأية تجربة أن تتناقض مع فروض معينة أساسية للنظرية الفيزيائية، لأن هذه الفروض تُشَكِل في الواقع تعريفات، ولأن تعبيرات معينة في استخدامات عالم الفيزياء تستقي معناها فقط من خلالها» (p. 209)

ويعترض «دوهيم» بشدة على ادعاء «بوانكاريه» بأن مبادئ ميكانيكا نيوتن لن يتم التخلي عنها لأنها أبسط الاصطلاحات المتاحة، ولا يمكن نقضها بواسطة أية تجربة. وحسبما يذهب «دوهيم» فإن دراسة تاريخ العلم تثير الكثير من الشكوك حول مثل هذه الادعاءات:

«ينبغي أن يبيِّن تاريخ العلم أنه قد تكون حماقة بالغة من جانبنا أن نتحدث عن فرض مقبول اليوم بصفة عامة، ونقول: «نحن على يقين أننا لن نُضْطَر إلى التخلي عنه بسبب تجربة جديدة مهما كانت دقيقة». ومع ذلك فإن «بوانكاريه» لا يتردد في الإتيان بهذا التوكيد بالنسبة لمبادئ الميكانيكا». (p. 212، قمت هنا بتعديل بسيط في الترجمة الإنجليزية الفصحى ابتغاء الوضوح).

ويرى «دوهيم» أن الخطأ الذي وقع فيه «بوانكاريه» هو أنه تناول كل مبدأ من مبادئ الميكانيكا على حده. والحق أنه عند تناول أحد مبادئ الميكانيكا بهذه الطريقة، على سبيل المثال القانون الأول للحركة عند نيوتن، فإنه لا يمكن تأييده أو تفنيده بواسطة التجربة. إلا أنه عند إضافة فروض أخرى لأي من مثل هذه المبادئ، فإننا نحصل على مجموعة من المبادئ

يمكن مقارنتها بالتجربة. علاوةً على ذلك، إذا كانت مجموعة الفروض التي نحن بصددها تتناقض مع نتائج التجربة والملاحظة، فإنه من الممكن تغيير فرض ما من فروض المجموعة. ولا يمكننا أن نقول مع بوانكاريه إن ثمَّة فروضاً أساسية معينة تكون فوق مستوى الشك ويستحيل تعديلها لأنها على نحو ملائم للاصطلاحات البسيطة. ويعبر «دوهيم» عن المسألة على النحو التالي:

«محال أن نرغب في إخضاع مبادئ معينة من مبادئ الميكانيكا لاختبار تجريبي مباشر،...

هل يلزم عن وضع هذه الفروض في مرتبة أبعد من أن تنال منها التفنيدات التجريبية المباشرة أنها لا تخشى شيئاً آخر من التجربة؟ وهل هناك ما يضمن أن تظل تلك الفروض على ما هي عليه من تماسك بغض النظر عما قد تكشف لنا عنه الملاحظات فيما بعد؟ إن ادعاء ذلك لهو خطأ جسيم.

إن تناول هذه الفروض المختلفة كل على حدة يجعلها تفتقر إلى المعنى التجريبي، فلا شك أن التجربة إما أن تؤكد هذه الفروض أو تتناقض معها. لكن هذه الفروض تدخل كدعائم أساسية في بناء نظريات معينة من نظريات الميكانيكا العقلية... وهذه النظريات... هي خطط واضحة schematisms مقصود بها في الأساس أن تُقارن بالوقائع.

ويوماً ما قد توضح لنا تماماً هذه المقارنة أن أحد مزاعمنا representations غير متوافق مع الواقع الذي ينبغي أن يصوّره، وأن التعديلات التي تحدث وتزيد من صعوبة خططنا لا تُحْدِث توافقاً كافياً بين خططنا وبين الوقائع، وأن النظرية التي ظلت مقبولة لفترة طويلة من الزمن دون تمحيص ينبغي أن تُرْفَض، في حين أن النظرية المختلفة تماماً ينبغي أن تُبنى على فروض مختلفة أو جديدة تماماً. وفي ذلك اليوم الذي نتحدث عنه سوف ينهار أحد الفروض التي تمَّ تناولها معزولة تتحدى التفنيد التجريبي المباشر، سوف ينهار مع النسق الذي أيّده تحت وطأة التناقضات التي يصيب بها الواقع نتائج هذا النسق في مجمله». (pp. 215- 16)

وهكذا فإن موقف «دوهيم» يمكن- في رأيي- أن يُوْصَف بدقة أكثر

على أنه موقف «التكذيب المعدل»، وليس «نزعة اصطلاحية». ويزعم «دوهيم» أن بعض فروض علم الفيزياء تستطيع أن تتحدى التنفيذ التجريبي المباشر عند تناولها معزولة. لذلك فهو ليس مؤيداً صارماً لمذهب التكذيب. من ناحية أخرى ينكر «دوهيم» أن يكون مثل هذه الفرض مستعصياً على المراجعة على ضوء البينة التجريبية.

إن فرضاً من هذا النوع يمكن أن يُخْتَبر بشكل غير مباشر إذا كان يُشكّل جزءاً من نسق من الفروض يمكن مقارنتها بالتجربة والملاحظة. علاوةً على أن مثل هذا الفرض يُحْتَمل في بعض الظروف أن «ينهار مع النسق الذي أيده تحت وطأة التناقضات التي يفرضها الواقع». و«دوهيم» لا ينكر أنه من بين «العناصر النظرية... يوجد دائماً عدد معين يوافق الفيزيائيون في عصر معين على قبوله بدون اختبار هذه العناصر النظرية ويضعونها في منزلةٍ تسمو على الشك» (p. 211). ورغم ذلك، فإن «دوهيم» حريص غاية الحرص على تحذير العلماء من تبني موقف شديد المذهبية تجاه أي من افتراضاتهم. وتتبلور وجهة نظره في أنه بالرغم من الخبرة المقاوِمة، فإن أفضل طريقة لتعزيز خطانا للأمام ربما تكون تعديل أحد أكثر الافتراضات رسوخاً. أو كما يقول:

«الواقع أننا لا بد أن نحمي أنفسنا من الاعتقاد إلى الأبد بضمان هذه الفروض التي صارت اصطلاحات كونية تبناها الجميع بشكل عام، والتي يبدو أن اليقين بها ينهار أمام التناقض الجريبي بواسطة رد هذا التناقض إلى افتراضات أكثر عُرْضَةً للشك. إن تاريخ علم الفيزياء يُبيّن لنا أن العقل البشري غالباً ما كان يُدْفع للإطاحة بمثل هذه المبادئ تماماً، بالرغم من أن الرضا العام نظر إليها لعدة قرون بوصفها بديهيات لا يتطرق إليها شك، وكان يُدفع أيضاً إلى إعادة بناء نظرياته الفيزيائية على أساس فروض جديدة». (p. 212)

يضرب «دوهيم» مثالاً بالمبدأ الذي يقول إن الضوء يسير في خط مستقيم، فقد كان ذلك مقبولاً بوصفه صحيحاً لمئات بل حقاً لآلاف السنين، لكن تمَّ تعديله في نهاية الأمر ليفسر نتائج معينة لانحراف الضوء.

بل إن «دوهيم» يذكر قانون الجاذبية لنيوتن بوصفه قانوناً مؤقتاً، قد

يتغير مستقبلاً. لكن لسوء الحظ حُذِفَت هذه الفقرة مصادفةً من الطبعة الإنجليزية لكتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها». وهي هنا مترجمة عن الطبعة الفرنسية:

«من المؤكد، أنه من بين كل القوانين الفيزيائية يبقى قانون الجاذبية العامة أفضلها جميعاً، ذلك لأنه قد تم التحقق من صدقه بواسطة نتائجه التي لا حصر لها. إن أدق الملاحظات لحركات النجوم لم تستطع حتى الآن أن تُظْهِر خطأ به. فهل يكون رغم ذلك كله قانوناً نهائياً؟ إنه ليس سوى قانون مؤقت يجب تعديله باستمرار واستكماله كي يتفق مع الخبرة». (p. 267)

إن واقعة اضطراب حركة الحضيض الشمسي لكوكب عطارد تتماشى تماماً مع تحليل «دوهيم» ومن المؤكد أنه قد بدا أمراً معقولاً تفسير مثل هذا الفارق البسيط بين نظرية نيوتن والملاحظة بواسطة تعديل أحد الافتراضات المساعدة. ومع هذا، لم يتم تفسير هذا الاضطراب في الحركة بشكل مُرْضٍ إلا حين استُبدلت نظرية الجاذبية العامة لأينشتين بنظرية نيوتن بأكملها. ومن المؤكد أنه من وجهة النظر المنطقية يمكن النظر إلى فلسفة العلم عند «دوهيم» بوصفها مؤدية لثورة أينشتين في الفيزياء. لذلك فمن دواعي الدهشة أن نكتشف أن «دوهيم» رفض نظرية أينشتين في النسبية مستخدماً أشد المصطلحات قسوة. وفي كتيب له صدر عام 1915 بعنوان «العلم الألماني»، يذهب «دوهيم» إلى أنه يجب اعتبار النظرية النسبية لأينشتين بمثابة اضطراب أدى إليه غياب الحكم الصائب للعقل الألماني وعدم احترامه للواقع.

وما لا يمكن إنكاره هو أن هذا الكتيب كُتِب في وقتٍ كانت تتأجج فيه مشاعر قومية مريرة بسبب الحرب العالمية الأولى. والحق أنه ينتمي إلى نوع أدبي يُطلق عليه «أدب الحرب»، ويُعَد في الواقع مثالاً معتدلاً إلى حد ما لهذا النوع المثير للحزن من الكتابة. ومع ذلك، فمن الواضح أن «دوهيم» رفض النظرية النسبية لأينشتين مستخدماً مصطلحات محددة.

لذلك، كما لاحظنا من قبل، نجد عند كلٍ من «دوهيم» و«بوانكاريه» تناقضاً بين آرائهما الفلسفية وبين ممارستهما العلمية. وقد اضطر «دوهيم» لاعتبارات فلسفية إلى استنتاج مفاده أن ميكانيكا نيوتن تُعَد تجريبية (مؤقتة)

وربما يتم تعديلها مستقبلاً، غير أنه رفض ميكانيكا آينشتين الجديدة[1]. أما «بوانكاريه»، فعلى العكس، اقترح في كتاباته الفلسفية التي كتبها عام 1902 أن مبادئ ميكانيكا نيوتن كانت اصطلاحات بسيطة لدرجة أنه لن يتم التخلي عنها، إلا أنه في عام 1904 قرر «بوانكاريه» أن ميكانيكا نيوتن كانت في حاجة إلى تغيير، وشرع في العمل على تطوير ميكانيكا جديدة. وتنطوي أُطْرُوحَة «دوهيم»- التي ما زلنا نناقشها- على عنصر آخر يلقى مزيداً من الضوء على هذه التناقضات. ونعني بذلك نظريته في الحس السليم[2] theory of good sense.

دعونا نتناول الموقف النموذجي الذي تصوره أُطْرُوحَة «دوهيم». فمن مجموعة من الفروض (ف1...... ف ن) مثلاً، استدل أحد العلماء على ل. وبعد ذلك أظهرت التجربة أو الملاحظة أن ل كاذبة. يلزم عن ذلك أن واحداً على الأقل من الفروض (ف1 ..... ف ن) كاذب. لكن أي واحد (أو أكثر) منها هو الكاذب؟ أي فرض أو فروض ينبغي على العالِم أن يسعى لتغييرها لكي يُحدِث مرة أخرى توافقاً بين النظرية والخبرة؟ ويذكر «دوهيم» بشكل صريح أن المنطق في حد ذاته لا يستطيع أن يساعد العالِم. فحينما يتعلق الأمر بالمنطق المجرد pure logic، فإن الاختيار بين الفروض المختلفة يصبح غير مقيد تماماً. والعالِم في وصوله لقراره يجب أن يسترشد بما يُطْلِق عليه «دوهيم» «الحس السليم» good sense:

---

(1) ربما يكون أينشتين قد تأثر بـ «دوهيم»، كما يذهب «هوارد» في مقالته الرائعة الصادرة عام 1990. يوضح «هوارد» أن أينشتين كان على علاقة حميمة للغاية مع آدلر، الذي أعد أول ترجمة ألمانية لكتاب «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» والتي ظهرت عام 1908. من خريف 1909 استأجر أينشتين وزوجته شقة في زيورخ في الطابق العلوي مباشرة من آدلر، وكثيراً ما كان أينشتين وآدلر يلتقيان لمناقشة الفلسفة والفيزياء. لذلك من المحتمل أن أينشتين قد قرأ «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» بحلول نهاية عام 1909 كحد أقصى. (المؤلف).

(2) الحس السليم (أو العقل السليم) Le Bon Sens عند ديكارت الذي هو أعدل الأشياء قسمة بين الناس (المراجع).

«إن المنطق المجرد ليس هو المبدأ الوحيد الذي تخضع له أحكامنا، فالآراء التي لا تخضع لمبدأ التناقض هي آراء غير معقولة تماماً على أية حال. هذه الدوافع لا تنشأ عن منطق ومع ذلك فهي توجه اختياراتنا، هذه «الأسباب التي لا يعرفها العقل» والتي تتحدث إلى «الذهن المتقد» mind of finesse بقدرٍ كافٍ، ولكن لا تتحدث إلى «العقل الهندسي» geometric mind، تُشَكِّل ما يُطْلَق عليه على نحو ملائم «الحِس السليم». (1904- 5, p. 217)

يتصور «دوهيم» اثنين من العلماء يتبنيان استراتيجيات مختلفة عندما يواجهان التناقض التجريبي لمجموعة من الفروض. يقوم العالِم الأول (أ) بتعديل نظرية أساسية في مجموعة الفروض، بينما يقوم العالِم الثاني (ب) بتعديل بعض الافتراضات المساعدة. إن استراتيجيات كل منهما ممكنة منطقياً، ولا يساعدنا على الفصل بين العالِمين سوى الحس السليم. لذلك، فإنه في النزاع الذي حدث بين النظرية الجسيمية والنظرية الموجية في الضوء، دافع «بيوت» Biot بإخلاص وصلابة عن النظرية الجسيمية، بينما كان «فرينل» Fresnel يبتكر باستمرار تجارب جديدة تؤيد النظرية الموجية. ورغم ذلك فقد حُسِمَ النزاع في نهاية الأمر.

«بعدما أظهرت تجربة فوكو أن الضوء يسير في الهواء بسرعة أكبر من سرعته في الماء، تخلى بيوت Biot عن تأييد فرض الانبعاث، وإذا توخينا الدقة فإن المنطق المجرد لم يكن ليرغمه على التخلي عن هذا الفرض، حيث أن تجربة فوكو لم تكن التجربة الفاصلة التي اعتقد أراجو Arago أنه أدرك حقيقة الأمر منها، لكن من خلال مناهضته لعلم بصريات الموجة لفترة طويلة فقد أثبت «بيوت» Biot أنه كان يفتقر إلى الحس السليم». (p. 218)

وبالتالي فإن هذه الفقرة تُكْسِب الصلاحية لبعض ملاحظات «دوهيم» المبكرة بشأن التجارب الحاسمة. ودعونا نتناول نظريتين ن^1 ون^2، وكلتاهما تخضعان لأُطْرُوحَة دوهيم التي تقول إنه لا يمكن اختبارهما على حدة ولكن فقط من خلال إضافة المزيد من الافتراضات. وبالمعنى المنطقي الدقيق، لا وجود لتجربة فاصلة تحكم بين ن^1 ون^2. إن الحس السليم للتوجه الفكري للمجتمع العلمي يمكنه رغم ذلك أن يوجهه إلى الحكم بأن تجربة محددة

مثل تجربة فوكو Foucault هي في الواقع العلمي تجربة حاسمة في الفصل بين الجدل العلمي لصالح إحدى النظريتين المتنافستين.

في كتابه الصادر عام 1991 (لا سيما في الفصول الرابع حتى السادس)، يذهب مارتن في معرض حديثه إلى أن التأمل المستمر مدى الحياة في نصوص معينة لباسكال Pascal شكَّل العديد من أهم وأصعب ملامح الفكر عند «دوهيم» (p. 101). إن أُطْرُوحَة «دوهيم» في الحس السليم «بخاصةٍ» مستمدة جزئياً من «باسكال». والواقع أن «دوهيم» يقتبس- في الفقرة التي تشتمل على تقديم الحس السليم- جزءاً من مقولة «باسكال» الشهيرة بأن للقلب أسبابه الخاصة به التي يجهلها العقل[1].

رغم أنه لا يساورنا شك في تأثر «دوهيم» بـ «باسكال»، فإنه من الممكن اقتراح عناصر ذات طبيعة شخصية ونفسية أكثر ربما تكون قد قادته إلى نظريته في الحس السليم. وكما تبيَّن كتاباته في فلسفة العلم، كان «دوهيم» رجلاً يتسم بقدرة منطقية مميزة، لكنه كفيزيائي لم يحقق سوى الإخفاق. فقد كان يختار الجانب الخاطئ تقريباً في كل جدل علمي يدخل فيه، رافضاً نظريات مثل النظرية الذرية، والديناميكا الكهربائية لماكسويل Maxwell، والنظرية النسبية لأينشتن، وهي نظريات ثبتت صحتها وأدت إلى تقدم علمي.

وبالرغم من أن «دوهيم» كان يدافع بعناد عن آرائه العلمية الخاطئة، فلا بد أنه كان يعرف في أعماقه أنه لم يثبت نجاحه كعالِم. ومع ذلك، لا بد أنه كان على وعي أيضاً بقدراته المنطقية الاستثنائية. ولا يمكن تفسير هذا الموقف سوى بافتراض أن شيئاً إضافياً إلى جانب المنطق الخالص كان مطلوباً حتى يصبح المرء عالماً ناجحاً.

---

(1) أو بالأحرى أخطاء في الإقتباس. يكتب دوهيم: .... (1904-1905، .... p. 330)، بينما كانت كلمة بسكال الأصلية ..... . إن تقديم اقتباسات خاطئة بعض الشيء غالباً ما يكون علامة على الإلمام الكبير بمؤلف معين. (المؤلف).

وهنا إذن يكون لدينا أصل نفسي محتمل لنظرية «دوهيم» في الحس العلمي السليم، وهو أن «دوهيم» رأى أن الحس السليم ضروري للعالِم لأنه هو نفسه بالتحديد كان مفتقراً إلى الحس السليم. ورفض «دوهيم» لنظرية جديدة كانت تتفق تماماً مع فلسفة العلم لديه (وهي النظرية النسبية لأينشتين) هو مجرد مثال آخر على غياب الحس السليم الذي اتسمت به لسوء الحظ سيرة «دوهيم» العلمية.

كان «بوانكاريه»، على النقيض، واحداً من أعظم الفيزيائيين في جيله، وُهِبَ قدراً وفيراً من السداد العلمي الذي كان يفتقر إليه «دوهيم». والفرق بين الرجلين يتضح أقصى غايات الوضوح في تناول كل منهما للديناميكا الكهربية. وكما لاحظنا من قبل، فقد هاجم «دوهيم» نظرية ماكسويل بقسوة، وأيَّد أفكار هلمهولتس Helmoholtz.

وقد خصص «بوانكاريه» فصلاً (الثالث عشر) من كتابه الصادر عام 1902 للديناميكا الكهربية. يبدأ «بوانكاريه» (pp. 225- 238) بمناقشة نظريات أمبير Ampère وهلمهولتس، واستعراض الصعوبات التي يجدها في هذه النظريات. بعد ذلك في صفحة 239 يقدم «بوانكاريه» نظرية ماكسويل مستخدماً الكلمات التالية: «تلك كانت الصعوبات التي أثارتها النظريات الحالية، حينما تسبب ماكسويل في اختفائها بجرّة قلم». وقد عززت التطورات اللاحقة تأييد بوانكاريه لماكسويل، بينما لا يتذكر أفكار هلمهولتس عن الديناميكا الكهربية والتي أيَّدها «دوهيم» بحماس سوى نخبة مُطَّلِعة من مؤرخي العلم. إن سداد بوانكاريه العلمي هو الذي قاده، على العكس من مبادئ 1902 لفلسفة العلم الاصطلاحية عنده، إلى تعديل ميكانيكا نيوتن.

وتبدو نظرية «دوهيم» في الحس السليم صحيحة بالنسبة لي، لكنها في الوقت ذاته، تبدو في طبيعتها أكثر من مشكلة، أو نقطة بداية لمزيد من التحليل أكثر منها حلاً نهائياً للصعوبة التي تتصدى لها. فما هي العوامل التي تُسْهِم في تشكيل السداد العلمي؟ ولماذا يفتقر أفراد ذوو قدرات عقلية عالية مثل «دوهيم» إلى السداد؟ هذه أسئلة هامة بعضها سوف يُثار مرةً أخرى في موضع لاحق من هذا الكتاب. ومع ذلك، سوف أنتقل في الجزء التالي إلى

تناول أُطْرُوحَة كواين[1].

---

(1) كواين (ويلارد فان أورمان) Willard Van Orman Quine أشهر فيلسوف ومنطقي أمريكي في القرن العشرين، ولفلسفة «كواين» جوانب متعددة أهمها اللغة والمنطق والرياضيات والإبستمولوجيا. وُلِدَ في «أكرون» Akron بولاية «أوهايو» Ohio في الخامس والعشرين من يوليو عام 1908 وتوفي في الخامس والعشرين من ديسمبر عام 2000.
أظهر «كواين» في دراسته الأولى نبوغاً في الرياضيات، كما اهتم باللغة وبخاصةٍ مسائل النحو وعلم تاريخ الكلمات، وعندما التحق بكلية أوبرلين في سنة 1926 وقع اختياره على الرياضيات وأتْبَعها بقراءة في فلسفة الرياضيات، وبعد ذلك التحق بجامعة هارفارد ودرس مع وايتهد ولويس وشيفر وحصل على الماجستير في ربيع 1931، ثم حصل على الدكتوراه في سنة 1932 في موضوع «منطق المتواليات: التعميم في برنكبيا ماثيماتيكا»، وفي هذه الرسالة المنطقية الرياضية تجلت اهتماماته الفلسفية، وبعد ذلك مباشرةً سافر «كواين» في منحه ما بعد الدكتوراه إلى ڤيينا وبراج ووارسو، وفي ڤيينا تعرف على أوتو نيوراث، ومورتس شليك، وكورت جودل، وهانز هان، وكارل منجر، وكان قد قابل هربرت فايجل في جامعة هارفارد في سنة سابقة، وحضر «كواين» محاضرات شليك، وحضر أيضاً بعض لقاءات جماعة ڤيينا، وليس من شك في أن لقاءات كواين بجماعة ڤيينا قد تركت عظيم الأثر في تفكيره، إذ بدأ يحدد موقفه من أفكار التيار التجريبي المعاصر الذي ينتمي إليه، وكان أثر كارناب في غيره من الفلاسفة بالغاً وعميقاً شأنه في ذلك شأن «رسل»، والحق أن «كواين» بدأ عمله الجامعي كنصير لكارناب، ولكنه أصبح بعد ذلك من أعمق نقاد كارناب، ونتج عن التعارض بين آراء كارناب وكواين، مثل التعارض بين آراء رسل وكواين، جانباً هاماً من فلسفة القرن العشرين.
وسافر كواين من براج إلى وارسو حيث محاضرات أبرز المناطقة البولنديين مثل تارسكي وليزنفسكي ولوكاشيفتش، وكان على اتفاق تام مع مناطقة وفلاسفة مدرسة وارسو، إذ سلموا جميعاً بالنزعة الماصدقية وفي بعض الأحيان بالمذهب الأسمي. وبعد هذه الأسفار عاد كواين إلى جامعة هارفرد وعمل بها حتى حصل على منصب الأستاذية سنة 1948.
[انظر: د. صلاح إسماعيل، فلسفة اللغة والمنطق، دراسة في فلسفة كواين، دار

5- 3 أُطْرُوحَة كواين

في مقالته الشهيرة لعام 1951 بعنوان «معتقدان للمذهب التجريبي» Two Dogmas Empiricism، يطرح «كواين»- مع الإشارة إلى «دوهيم»- أُطْرُوحَة مرتبطة بأُطْرُوحَة دوهيم. ورغم ذلك، يبدو لي أن أُطْرُوحَة كواين مختلفة عن أُطْرُوحَة دوهيم بما يكفي لجعل الدمج بين الاثنتين غير مُرضٍ من الناحية العقلية[1]. وسوف أصف بإيجاز أُطْرُوحَة كواين[2] وأشرح كيف أنها تختلف عن أُطْرُوحَة دوهيم.

والاختلاف الأول الواضح بين «كواين» و«دوهيم» هو أن «كواين» يطور وجهات نظره في سياق مناقشة بشأن ما إذا كان هناك تمييز يمكن وضعه بين القضايا التحليلية والتركيبية، بينما دوهيم لا يذكر حتى (ولا نقول يناقش) المشكلة التحليلية- التركيبية.

لقد قابلنا طريقتين لتعريف القضية التحليلية. أولهما كانت تُنْسَب إلى «كانط» الذي قدم التمييز التحليلي- التركيبي. فحسبما يذهب «كانط»، تكون القضية تحليلية إذا كان المحمول متضمناً في الموضوع. وتستلزم هذه الصيغة تحليلاً أرسطياً للقضايا إلى محمول وموضوع. لذلك لن يدهشنا أن نجد «فريجه» Frege الذي رفض المنطق الأرسطي وقدم منطقاً حديثاً، يطرح طريقة جديدة لتعريف القضية التحليلية. يُعرِّف فريجه القضية التحليلية بأنها القضية التي يمكن ردها إلى حقيقة منطقية بواسطة تعريفات واضحة. هاتان الطريقتان لتعريف القضية التحليلية يوضحهما المثال النموذجي للقضية

=

المعارف، القاهرة، 1995، ص ص 5- 6]. (المترجم)

(1) فويليمين (1979) وأريو (1984) يقدمان مناقشات قيمة حول الاختلافات بين أطروحة دوهيم وأطروحة كواين. وقد وجدت في هذه المقالات مصدر عون كبير للغاية عند تكوين وجهات نظري حول هذا الموضوع. (المؤلف).

(2) إن آراء كواين قد إعتراها التعديل على مر السنين، ولكننا سوف نناقش هنا فقط الموقف الوارد في مقالته الصادرة عام 1951. (المؤلف).

التحليلية، وهو «كل العزّاب غير متزوجين». لكن كواين يُعرِّف القضية التحليلية بطريقة ثالثة. يكتب كواين بطريقة نقدية عن «اعتقاد في انقسام ما بين حقائق تحليلية أو قائمة على معاني مستقلة عن أمور الواقع، وبين حقائق تركيبية، أو مستندة إلى الواقع» (1951, p. 20). هنا، يفسر «كواين» العبارة على أنها تحليلية إذا كانت صادقة استناداً إلى معاني الكلمات التي تحتويها. وهذا هو تعريف مصطلح «تحليلي» analytic الذي يتبناه معظم الفلاسفة المحدثين المهتمين بالموضوع. ومرة أخرى فإن الموضوع موضح على نحو رائع بالمثال النموذجي: قضية (ق) = «كل العزاب غير متزوجين». فالفرد الذي يعرف معاني «كل»، و«عُزّاب» و«غير متزوجين» سيدرك في الحال أن القضية (ق) صادقة دون أن يضطر إلى القيام بأبحاث تجريبية تنصب على الواقع. وهكذا تكون (ق) قضية تحليلية.

ويبدو هذا كله مقنعاً للغاية، لكن «كواين» ينكر أن التمييز بين التحليلي والتركيبي هو تمييز صحيح. ويكتب قائلاً:

«من الواضح أن الصدق يعتمد بوجه عام على كل من اللغة والوقائع التي تتجاوز اللغة. فالقضية القائلة بأن «بوتس قتل قيصر» قد تكون كاذبة إذا كان العالَم مختلفاً بطرق معينة، ولكنها قد تكون كاذبة إذا كانت كلمة «قتل» لها معنى «وَلَد». لذلك حريّ بالمرء أن يفترض عموماً أن صدق أي قضية قابل للتحليل بطريقة ما إلى مُكوِّن لغوي ومُكوِّن واقعي. وبناء على هذا الافتراض، يبدو معقولاً بعد ذلك أنه في بعض القضايا ينبغي أن يكون المُكَوِّن الواقعي غير ذي قوة، وهذه هي القضايا التحليلية. ولكن بالرغم من معقوليته القبلية، فإن الحد بين القضايا التحليلية والتركيبية ببساطة لم يُرسم بعد. ووجود مثل هذا التمييز الذي يجب وضعه بأية حال هو اعتقاد قطعي غير تجريبي يعتنقه التجريبيون، أي أداة ميتافيزيقية للإيمان Metaphysical a article of faith» (1951, pp. 36-7)

وأنصار المذهب التجريبي الذين يشير إليهم «كواين» هم بالطبع أنصار المذهب التجريبي من جماعة ڤيينا، لاسيما كارناب. فكما رأينا، فإن نزعتهم التجريبية الخاصة بهم (التجريبية المنطقية) تضمنت بالفعل وضع تمييز بين

القضايا التحليلية والتركيبية. ورغم ذلك، فإن تأييد التمييز ليس قاصراً على بعض أعضاء معسكر التجريبيين. فالكانطيون أيضاً يؤيدون التمييز، الذي قدمه «كانط» نفسه بالفعل.

ولكن ما علاقة هذا كله بالمشكلات التي تتعلق بـ «دوهيم» والنزعة الاصطلاحية التي كنا نناقشها؟ يمكننا أن نضع أيدينا على هذه الصلة بملاحظة أن المتواضعات الاجتماعية هي التي تحدد على نحو خالص المعاني التي تُعْطى للأصوات والكتابة. وتختلف المتواضعات الاجتماعية في الواقع من لغة إلى أخرى. لذلك إذا كانت إحدى العبارات صادقة بمقتضى معاني الكلمات التي تحتويها (أي تحليلية)، فإنها تكون صادقة على نحو حاسم عن طريق المواضعة. وهكذا إذا كان أحد القوانين تحليلياً، فيكون صادقاً بالمواضعة.

والعكس ربما لا ينطبق، حيث أن الممكن تصوره هو أن أحد القوانين ربما يتحول إلى قانون صادق بواسطة مجموعة من المواضعات التي تشتمل ليس فقط على متواضعات لغوية تخص معاني الكلمات، ولكن أيضاً ربما متوضعات متصلة بإجراءات قياس.

وقد استخدم دوهيم أُطْرُوحَته ضد الادعاء بأن قانوناً علمياً بعينه كان صحيحاً بطريقة اصطلاحية. فمن الواضح الآن أن هذه الحجة نفسها يمكن استخدامها ضد الادعاء بأن القانون تحليلي. ومن المؤكد أن «كواين» يقف موقفاً مناهضاً لهذا التمييز التحليلي/ التركيبي في نطاق هذه السطور وحسب[1].

ولكي يدعم حجته، يأتي «كواين» بادعاء (أُطْرُوحَة كواين) أقوى بكثير من أُطْرُوحَة دوهيم. ويعبر «فويمين» Vuillemin عن الاختلاف الرئيسي بين

---

(1) من الممكن استخدام حجج لا تتضمن أطروحة كواين ضد التمييز التحليلي / التركيبي. فأنا أقدم هاتين الحجتين ضد التمييز، حجة من التبرير وحجة من الصدق في مقالتي الصادرة عام 1985. (المؤلف).

الأُطْرُوحَتين بوضوح كما يلي: «إن أُطْرُوحَة دوهيم (أُطْرُوحَة د) لها نطاق محدود وخاص لا يغطي مجال علم وظائف الأعضاء physiology، حيث أن تجارب «كلود برنار»[1] Claude Bernard معترف بها بوضوح كتجارب

---

(1) كلود برنار Claude Bernard عالِم فسيولوجي فرنسي، مكتشف الطب التجريبي، وُلِدَ في الثاني عشر من يوليو عام 1813 وتوفي في باريس في العاشر من فبراير عام 1878. وهو أحد العلماء الذين شعروا في أثناء بحوثهم العلمية بضرورة إعادة فحص العلم الذي يقومون به لمعرفة أسسه العقلية والتجريبية، وكذلك معرفة صلة العلوم بعضها ببعض، وقيمة القوانين العلمية من حيث يقينيتها ومن حيث هي عنصر من عناصر تفسير الكون بأسره. وقد ضمّن «كلود برنار» آراءه الفلسفية في هذه المشكلات في كتاب له بعنوان «المدخل إلى الطب التجريبي» ولهذا الكتاب ترجمة عربية قام بها د. يوسف مراد وحمد الله سلطان ونُشِرَت هذه الترجمة عام 1944.

كان «كلود برنار» أستاذ الفسيولوجيا العامة في كلية العلوم بجامعة باريس (1854 - 1868)، وفي سنة 1855 خلف أستاذه ماجندي في كرسي العلوم الطبية في الكوليج دي فرنس. وكان عضواً في أكاديمية العلوم (1845) وفي الأكاديمية الفرنسية (1869) ثم عين عضواً في مجلس الشيوخ سنة 1869.

ومن أهم مؤلفاته: دروس في الفسيولوجيا التجريبية، دروس في المواد السامة، دروس في الجهاز العصبي، دروس في الفسيولوجيا العامة، دروس في في خصائص الأنسجة الحية، دروس في المخدرات الطبية، دروس في الحرارة الحيوانية، دروس في الباثولوجيا التجريبية، دروس في داء السكر وفي توليد السكر لدى الحيوانات، العلم التجريبي، والمدخل إلى دراسة الطب التجريبي الذي نشر سنة 1865.

ومن اكتشافاته الفسيولوجية وظائف الغدد الهضمية وخاصة البنكرياس، ووظيفة الكبد في توليد السكر وهذا الكشف يعتبر فاتحة الأبحاث التي أدت إلى دراسة الغدد الصماء وإفراز الهرمونات الداخلي، اكتشاف الأعصاب المحركة للأوعية الدموية، نظرية الحرارة الحيوانية، الدور العظيم الذي تؤديه البيئة العضوية الداخلية، تأثير السميات وكيفية استخدامها في تحليل الظواهر الفسيولوجية.

وكانت نتيجة الاكتشافات العلمية الهامة إقامة علم الفسيولوجيا على أسس

حاسمة. أما أُطْرُوحَة كواين (أُطْرُوحَة ك) فهي تطوق معرفتنا بأكملها» (1979, p. 599).

ومن المؤكد أن «دوهيم» قد رسم حدوداً واضحة لأُطْرُوحَته. إذ كتب قائلاً:

«إن الاختبار التجريبي لأية نظرية لا يتمتع بالبساطة المنطقية نفسها في الفيزياء التي يتمتع بها في علم وظائف الأعضاء» (1905, p. 180).

ويعتقد «دوهيم» أن أُطْرُوحَته لا تنطبق على علم وظائف الأعضاء، ولا على فروع معينة من الكيمياء، ويدافع عنها فقط فيما يخص فروض علم الفيزياء. ووجهة نظري أنه محق في تحديد نطاق أُطْرُوحَته، لكن جانبه الصواب في مطابقة نطاقها بنطاق فرع بعينه من فروع العلم، وهو الفيزياء. فثمَّة قوانين قابلة للتكذيب في الفيزياء، منها على سبيل المثال قانون الانكسار لسنيل Snell المنطبق على الزجاج- بينما يحتوي علمي وظائف الأعضاء والكيمياء بلا شك على فروض تخضع لأُطْرُوحَة «دوهيم». وعندما نعود لهذه القضية في الفصل العاشر، سوف أذهب إلى أن الشيء المهم داخل أي فرع من فروع العلم هو التمييز بين نمطين مختلفين من القوانين، أو الفروض، أو النظريات، أُطلق عليهما المستوى 1، والمستوى 2. ففروض المستوى الأول هي فروض قابلة للتكذيب بواسطة قضايا الملاحظة، بينما لا يمكن مقارنة

=

تجريبية قوية والتدليل بأن الظواهر الحيوية خاضعة لمبدأ الحتمية العلمية كما تخضع له سائر الظواهر الطبيعية. وكانت هذا الفكرة القضية الكبرى التي دافع عنها «كلود برنار» في دروسه ومؤلفاته بكل قوة وإخلاص.

[انظر: كتابنا: العلم والأيديولوجيا- بين الإطلاق والنسبية، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2008، ص 10.

وأيضاً: Williams, Trevor: Biological Dictionary of Scientists, Harper Collins Publishers, Glasgow, 1994, PP. 45-46.

وأيضاً: د. يوسف مراد، مقدمة الترجمة العربية لكتاب كلود برنار، مدخل إلي الطب التجريبي، ص ص ز- ط]. (المترجم)

فروض المستوى 2 بالخبرة بمفردها isolation، ولكن يمكن ذلك فقط عندما تؤخذ مقترنة بفروض أخرى. لذلك فإن موقف «دوهيم» يمكن تبريره جزئياً وحسب، بقدر ما يكون علم الفيزياء «نظرياً أكثر» more theoretical من معظم العلوم الأخرى، ومن ثمَّ ينطوي على نسبة أعلى من فروض المستوى 2، ورغم ذلك فإنه في الوقت الحالي ليس أمر تعيين الموضع الدقيق لرسم الحدود ببالغ الأهمية. فالنقطة الحاسمة هي أن «دوهيم» أراد أن يُطبِّق أُطْرُوحَته على بعض القضايا لا على غيرها، بينما يُفْتَرض أن أُطْرُوحَة «كواين» تنطبق على أية قضية أياً كانت.

وهذا الأمر وثيق الصلة باختلاف ثانٍ بين أُطْروحة «دوهيم» وأُطْرُوحة «كواين». يذهب «دوهيم» إلى أن الفروض في الفيزياء لا يمكن اختبارها منفردة، ولكن فقط كجزء من مجموعة. ومع ذلك، توضح مناقشته للأمر أنه يضع قيوداً على حجم هذه «المجموعة». ويعتقد «كواين» رغم ذلك أن المجموعة تمتد وتتشعب حتى تستوعب المعرفة الإنسانية بأكملها. ويكتب «كواين» قائلاً: «إن وحدة الدلالة significance التجريبية هي العلم كله» (1951, p. 42)، ثم يكرر:

«إن جملة ما يُطْلَق عليه معرفتنا أو معتقداتنا، بدءاً من أكثر الموضوعات عرضية في الجغرافيا والتاريخ حتى أكثر القوانين عمقاً في الفيزياء الذرية أو حتى الرياضيات البحتة والمنطق، هي بناء من صنع الإنسان يمس الخبرة فقط من أطرافها. أو حتى نغير الصورة، فإن مجمل العلم شبيه بمجال قوة تتمثل شروط حدوده في الخبرة. والصراع مع الخبرة على الحدود الخارجية يعيد توفيق الأوضاع داخل المجال. ...لكن المجال في مجمله تتحدد تخومه بواسطة شروط حدوده، أي الخبرة، إلى درجة توافر مساحة متسعة لاختيار أي القضايا ليُعَاد تقييمها على ضوء أية خبرة مفردة مناقضة. وليس هناك خبرات محددة مرتبطة بأية قضايا محددة في داخل المجال، إلا بطريقة غير مباشرة من خلال اعتبارات التعادلية التي تؤثر في المجال ككل». (pp. 42- 43)

تُعَد أُطْرُوحَة «كواين» أقوى من أُطْرُوحَة «دوهيم»، وإن كانت من

وجهة نظري، أقل منها قبولاً. ولنأخذ كمثال عيني ملموس إحدى الحالات التي قمنا بتحليلها من قبل: إن القانون الأول لنيوتن، إذا تناولناه بمفرده، لا يمكن أن يقارن بالخبرة. ورغم ذلك، فقد استخدم «آدامز» Adams و«لوڤيرييه» Le verrier هذا القانون كواحد ضمن مجموعة من الفروض توصلا من خلالها إلى استنتاجات تتعلق بمدار كوكب أورانوس. هذه الاستنتاجات لم تتفق مع الملاحظة. والآن فإن مجموعة الفروض التي استخدمها «آدامز» و«لوڤيرييه» كانت بلا شك شاملة إلى حد ما، لكنها لم تشتمل على العلم كله. فلم يذكر «آدامز» و«لوڤيرييه» على سبيل المثال الافتراض القائل بأن النحل يجمع الرحيق من الزهور لكي ينتج العسل، بالرغم من أن هذا الافتراض قد يظهر في رسالة علمية معاصرة تتناول قضية ما في علم الأحياء. إذن فنحن نتفق مع «كواين» على أن القضية المفردة ربما لا تكون دائماً (مستخدمين مصطلحاته) «وحدة دلالة تجريبية» a unit of empirical significance. لكن لا يعني هذا أن «وحدة الدلالة التجريبية هي مجمل العلم» (1951, p. 42).

ومجموعة القضايا التي تقصر إلى حد بعيد على تمثيل مجمل العلم ربما تكون أحياناً وحدة الدلالة التجريبية صحيحة تماماً.

وثمّة اختلاف آخر بين «دوهيم» وكواين هو أن «كواين» ليس لديه نظرية في الحس السليم. ولنأخذ على سبيل المثال مقولة «كواين»: «أية قضية يمكن أن تُؤْخَذْ على أنها صادقة، إذا قمنا بتعديلات كافية في مواضع أخرى من النسق» (p. 43). ومن اليسير أن نتخيل كيف كان رد فعل «دوهيم» لمثل هذا التأكيد عندما يُطْبَق المجرد- بمقدوره أن يثبت صحة قضية معينة مثلاً النظرية الجسيمية في الضوء عند نيوتن. ومع ذلك، قد يفتقر مَنْ يقوم بذلك في مواقف برهانية معينة إلى الحس السليم، وفي الواقع يكون غير عقلاني تماماً.

ولأن «كواين» ليس لديه نظرية في الحس السليم، فإنه لا يستطيع أن يقدم تحليلاً كتحليل «دوهيم» الذي استعرضناه للتو. والواقع أن إعادة طبع مقالته الصادرة عام 1951 بعنوان «معتقدان للمذهب التجريبي» Two

Dogmas of Empiricism ضمن مجموعة مقالات بعنوان «من وجهة نظر منطقية» From a Logical Point of View لهو أمر ذو دلالة. وحين يتجاوز «كواين» حدود المنطق، فإنه ينحو نحو البراجماتية pragmatism، غير أن براجماتيته عادةً لا تُذْكَر إلا بصورة عابرة، فلا يتم الحديث عنها باستفاضة كما في الفقرة التالية:

«إن كل إنسان يُمنَح تراثاً علمياً فضلاً عن مخزون دائم من المثيرات الحسية، والاعتبارات التي توجهه لطي إرثه العلمي لكي يوائم استجاباته الحسية المستمرة هي- حيثما نكون عقلانيين- اعتبارات برجماتية». (p. 46).

وعلى الرغم من أن أُطْرُوحَة دوهيم تتميز عن أُطْرُوحَة كواين بالوضوح التام، فإنه لا يزال من الممكن- ومن المفيد في الواقع- تكوين أُطْرُوحَة مُركّبة تضم بعض، وليس كل، العناصر من كل من الأُطْرُوحَتين. وسيكون من الصواب حينئذٍ أن استخدام عبارة: «أُطْرُوحَة دوهيم- كواين» للإشارة إلى هذه الأُطْرُوحَة المُركّبة. وفي الجزء الأخير من هذا الفصل سوف أتناول بالتفصيل هذا المقترح.

4-5 أُطْرُوحَة دوهيم- كواين

فلنقل إن الأُطْرُوحَة التي تميز الكل holistic تنطبق على فرض جزئي معين إذا كان هذا الفرض لا يمكن تفنيده بواسطة الملاحظة والتجربة حينما يتم تناوله بمفرده، ولكنه يمكن القيام بذلك فقط عندما يشكّل جزءاً من مجموعة نظرية. والاختلافات بين أُطْرُوحَتي «دوهيم» و«كواين» تتعلق بسلسلة من الفروض تنطبق عليها الأُطْرُوحَة ككل، وكذلك مدى «المجموعة النظرية» لفرض ما تنطبق عليه الأُطْرُوحَة برمتها.

وفي تناولي بالمناقشة لهذه الاختلافات كنت في صف «دوهيم» حتى الآن ضد «كواين». لكن ثمّة نقطة أود أن أدافع فيها عن «كواين» ضد «دوهيم». إن كواين، كما رأينا، يوسع الأُطْرُوحَة ككل لتشمل الرياضيات والمنطق. أما «دوهيم» فقد اعتقد أن الرياضيات والمنطق لهما صفة مختلفة

تماماً عن صفة الفيزياء. ويقدم «كراو» Crowe (1990) شرحاً عاماً ونقداً رائعاً لآراء «دوهيم» في تاريخ الرياضيات وفلسفتها. وسوف أقتصر هنا على شرح مختصر لبعض وجهات النظر المتعلقة بالهندسة والمنطق والتي فسّرها «دوهيم» في عمله الأخير «العلم الألماني» La Science allemande.

يبدأ «دوهيم» تناوله للهندسة بالملاحظات التالية:

«يُعَد من بين علوم الاستدلال علم الحساب والهندسة الأكثر بساطة، ومن ثَمَّ الأكثر اكتمالاً،...

فما هو مصدر بديهياتهما؟ عادةً ما يُقال إنها مستمدة من معرفة الحس المشترك common sense: بمعنى أن أي إنسان سليم العقل على يقين من صدقها قبل أن يدرس العلم الذي تُشَكِّل تلك البديهيات أصوله». (1915, pp. 4-5)

يوافق «دوهيم» على هذه الوجهة من النظر. وهو في الواقع يقبل ما كان يراه عام 1915 رأياً متخلفاً للغاية a very old- fashioned opinion، وهو أن بديهيات إقليدس استندت في صدقها على معرفة الحس المشترك، أو المعرفة الحدسية. وإحدى القضايا التي يمكن الاستدلال منها على المسلمة الخامسة لإقليدس هي أنه إذا كان لدينا شكل هندسي (وليكن مثلثاً)، فإنه يوجد شكل هندسي آخر مماثلاً له ولكن بحجم مختلف. ويذهب «دوهيم» إلى أن حدوس صائدي حيوان الرَّنَة في العصر الحجري كانت كافية لإثبات صدق هذه القضية. فكما يقول:

«بمقدور المرء أن يمثل شكلاً مستوياً من خلال الرسم، أو شكلاً صلباً من خلال النحت، ويمكن للصورة أن تشبه تماماً النموذج الذي تحاكيه، رغم أن لهما حجمين مختلفين. وهذه حقيقة لا يتطرق إليها شك صائدي حيوان الرَّنَة على ضفاف نهر الفيزير Vézere في العصر الحجري. والآن فإن حقيقة كون الأشكال متماثلة من غير أن تكون متساوية تتضمن، وفقاً لما تثبته الروح الهندسية the geometric spirit، الصدق التام لمسلَّمة إقليدس». (pp. 115-16)

هذا الموقف إزاء البحث في أصول الهندسة، دفع «دوهيم» بطبيعة

الحال إلى نقد الهندسة اللاإقليدية، وبخاصةٍ هندسة ريمان. وهذا ما يقوله «دوهيم»:

«إن نظرية ريمان هي أقرب إلى علم جبر بالغ الدقة، لأن كل مبرهناتها الرياضية التي تصوغها يُسْتَدل عليها بدقة شديدة من مُسلماتها الأساسية، لذلك فهي تُرْضي الروح الهندسية. فهي ليست بهندسة صادقة، لأنه في طرحه لمسلَّماته ليس مهتماً بأن تتفق النتائج التي تلزم عن هذه المسلَّمات في كل نقطة مع الأحكام المستمدة من الخبرة والتي تُشَكِّل معرفتنا الحدسية بالمكان، لذلك فإنه يتنافى مع الحس المشترك». (P. 118)

وربما لا يكون من قبيل المصادفة أن الهندسة اللاإقليدية التي ذكرها «دوهيم» (بالتحديد هندسة ريمان) كانت ألمانية، حيث، كما لاحظنا من قبل، خُصِصَ كتاب «العلم الألماني» الذي كُتِبَ عام 1915 كمثال لأدب الحرب آنذاك، خُصِصَ لتشويه سمعة قومية العدو. فـ «دوهيم» يهاجم العلماء الألمان من خلال الادعاء بأنه بينما هم يملكون الروح الهندسية، تتناقض نظرياتهم مع الحس المشترك الذي هو مصطلح «دوهيم» الجديد لشيء يشبه فكرته القديمة عن الحس السليم.

وبافتراض صحة وجهة النظر العامة هذه، فليس مستغرباً أن نجد «دوهيم» يدين النظرية النسبية. فهو يتحدث عن «مبدأ النسبية مثل ذلك الذي تصوره أينشتين، وماكس أبراهام Max Abraham، ومينكوسكي Minkowski، ولاو Laue» (p.135). ومتناسياً إسهامات رفيقه «بوانكاريه»، وينكر «دوهيم» النسبية» بوصفها اضطراباً نموذجياً للعقل الألماني. فهو يقول:

«واقعة أن مبدأ النسبية يدحض كل حدوس الحس المشترك، لا يثير ضده ارتياب علماء الفيزياء الألمان- وهو العكس تماماً! إن قبول هذا المبدأ بواسطة تلك الحقيقة هو إسقاط لكل المذاهب التي تتعامل مع المكان، والزمان، والحركة، لكل نظريات الميكانيكا والفيزياء، وهذا الدمار ليس به شيء يمكن أن يثير استياء الفكر الألماني، وعلى خلفية المذاهب القديمة التي سوف تبددها، سوف تكرس روح الهندسة عند الألمان نفسها بقلب مبتهج لإعادة بناء فيزياء جديدة تماماً يكون أصلها مبدأ النسبية. وإذا تعارضت هذه

الفيزياء الجديدة التي تزدري الحس المشترك مع كل ما أتاحت الملاحظة والخبرة بناءه في حقل الميكانيكا الأرضية والسماوية، فإن المنهج الاستدلالي المجرد سيكون أكثر اعتزازاً فقط بالصرامة الصلبة التي تابع بها حتى النهاية النتائج الهدّامة لمسلّمته». (p. 136).

إن تطور الهندسة اللاإقليدية والنظرية النسبية وقبولها قد جعل محاولة «دوهيم» الاهتداء إلى هندسة تقوم على أساس الحس المشترك تبوء بالفشل. فلا ريب أن الأمر قد صار الآن أكثر معقولية أن يتم توسيع الأُطْرُوحَة برمتها لتمتد من الفيزياء إلى الهندسة، ولأن نقول هذا على الرغم من الملاحظات المعارضة، فإن لدينا خيار تعديل مسلّمات الهندسة وكذلك مسلمات الفيزياء. وهذا بالتحديد على أية حال ما فعله «أينشتين» عندما توصل إلى النظرية النسبية العامة.

والأمر لا يختلف كثيراً عندما نتحول من الهندسة إلى المنطق. فلقد سبق واقتبسنا (الفصل الثالث، ملاحظة 4) مقولة «دوهيم» بأن «ثمَّة منهجاً عاماً للاستنباط، صاغ أرسطو قوانينه لكل العصور» (p. 58). ومع ذلك، فبحلول عام 1915 كان المنطق الجديد لكل من «فريجه» Frege، و«بيانو» Peano، و «رسل» Russell، قد حل بوضوح محل المنطق الأرسطي. فضلاً عن ذلك، كان «براور» Brouwer قد انتقد بعض القوانين المنطقية المعيارية، واقترح اتجاهه الحدسي البديل. وقد كتب «كواين» قائلاً: إنه «حتى مراجعة قانون الثالث المرفوع[1] the excluded middle قد طُرِحَت كوسيلة لتبسيط ميكانيكا الكوانتم» (1951, p. 43).

ولم يثبت «منطق الكوانتم»[2] الجديد باعتراف الجميع نجاحاً في حل

---

(1) قانون الثالث المرفوع the excluded middle، وهو ينفي نفياً قاطعاً وجود وسط بين النقيضين، وهذا معناه أن الشيء إما أن يكون (أ) أو لا (أ) ولا وسط بينهما. فالحكم إما أن يكون صادقاً أو كاذباً ولا شيء أكثر من ذلك. [انظر: كتابنا، المنطق وفن التفكير، الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر، القاهرة، 2005، ص 48]. (المترجم)

(2) إن عملية مراجعة المنطق التي تمت مع بدايات القرن الماضي، أوضحت أن

تناقضات الفيزياء المجهرية، لكن لا يوجد سبب رئيسي يقف وراء انعدام فاعلية تغيير من هذا النوع في سياق علمي ما. ففي مجال الذكاء الاصطناعي، تُبْتَكَر أنواع منطق غير معيارية (على سبيل المثال المنطق غير الواحدي القيمة non-monotonic logics) لكي تُكَوِّن أشكالاً محددة للاستدلال الذكي، وقد لاقى هذا البرنامج بعض النجاح. وهكذا يبدو من المعقول العمل على توسيع الأُطْرُوحَة بكاملها لكي تشتمل على المنطق وكذلك القوانين العلمية لتفسير الملاحظات المعارضة.

إنني الآن في وضع يسمح لي بصياغة ما سوف أطلق عليه «أُطْرُوحَة دوهيم- كواين»، والتي تجمع بين ما يبدو لي أنه أفضل الجوانب في أُطْرُوحَة كل منهما. ومن الملائم تقسيم المسألة إلى شقين:

تنطبق الأُطْرُوحَة الكل المتفوق holistic على أي مستوى عال (مستوى 2) من الفروض النظرية، سواء كان في علم الفيزياء أو في أية علوم أخرى، أو حتى في الرياضيات والمنطق. (تندرج ضمن (أ) أفكار مستمدة من أُطْرُوحَة كواين).

مجموعة الفروض الواقعة تحت الاختبار في أي موقف مُفْتَرض هي

=

المنطق التقليدي هو منطق ثنائي القيم، فهو لا يعرف سوى قيمتي «الصدق» و«الكذب» ولا شيء بين هذين الإمكانين. في حين أن دقة وإحكام المنطق الرياضي الحديث تقتضي إقامة منطق ثلاثي القيم يمكن تطبيقه على التفسير الخاص بميكانيكا الكوانتم، فالطابع الاحتمالي للتنبؤات المتعلقة بميكانيكا الكوانتم يؤدي إلى استحالة إعادة تكرار وقوع الحوادث المفردة، ويتم التعبير عن هذه الحقيقة من خلال النظر إلى القيمة غير الملاحظة بوصفها قيمة لا محددة. ومن هنا فإن اللاتحديد يُعد قيمة صدق ثالثة- بجانب «الصدق» و «الكذب» وهذه القيمة الثالثة تعنى أنه من المستحيل التحقق من صدق أو كذب الحكم. لذلك فإن منطق ميكانيكا الكوانتم هو في جوهره منطق احتمالي يتعلق بالعالم بالغ الصغر، أي بالبينة الداخلية للذرة.
[انظر كتابنا: مبادئ المنطق الرمزي، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2003، ص ص 149- 151] (المترجم)

مجموعة محدودة عند التطبيق، ولا تمتد لتشمل المعرفة الإنسانية برمتها. ويصدق ادعاء كواين بأن «أي قضية يمكن أن تُؤْخَذ على أنها صادقة، إذا قمنا بتعديلات كافية في مواضع أخرى من النسق» (1951, p. 43) من وجهة النظر المنطقية الخالصة، لكن الحس العلمي السليم يستنتج في العديد من المواقف أنه قد يكون من غير المعقول تماماً الاستناد إلى قضايا بعينها. (تتبع «ب» بوضوح أُطْرُوحَة دوهيم بدلاً من أُطْرُوحَة كواين).

في الصفحات التالية، سوف استخدم عبارة: «أُطْرُوحة دوهيم- كواين» للدلالة على اقتران (أ) و (ب). وتبدو الأُطْرُوحَة بالنسبة لي صحيحة وهامة في آن معاً، وسوف أبحث في الفصل العاشر نتائج هذه الأُطْرُوحَة بالنسبة لمذهب التكذيب عند «بوبر». ومع ذلك، سوف ننتقل الآن إلى الموضوع الثالث من موضوعاتنا الأربعة الرئيسية، ونبحث الإشكالية التي غالباً ما تتعلق بطبيعة الملاحظة.

الباب الثالث

طبيعة الملاحظة

الفصل السادس

قضايا البروتوكول

إن القضية التي نحصل عليها نتيجةً لملاحظةٍ أو تجربةٍ ما سوف نسميها «قضية الملاحظة» observation statement. حيث من الواضح أن قضية الملاحظة تلعب دوراً رئيسياً في مجال العلم، ومن ثمَّ علينا أن نبحث في طبيعة هذه القضية ومتى وكيف يبرر العلماء قبولهم لها.

تذهب إحدى وجهات النظر إلى أن قضايا الملاحظة إنما تتعلق بالانطباع الحسي sense-impressions أو بالمعطيات الحسية sens-data لمُلاَحِظ ما، ومن ثمَّ فإن قضية الملاحظة هذه يمكن أن تكون شيئاً ما مثل أن تقول: «لون بني. هنا. الآن». «أنا لديَّ معطي حسي بصري يتعلق بمنضدة». «هنالك إحساس بالدفء». وهذه الرؤية أو وجهة النظر يمكن أن تُسمّى «النزعة السيكولوجيّة» psychologism وهي نزعة لها تاريخ طويل يرجع إلى التجربيين البريطانيين ولا سيما «باركلي»[1] Berkeley مروراً بـ«ماخ» Mach.

---

(1) جورج باركلي فيلسوف إنجليزي. وُلِد في الثاني عشر من مارس عام 1685 وتوفي في يناير عام 1753. وعلى الرغم من أن المؤلف يُدْخِل «باركلي» في زمرة التجربيين البريطانيين، إلا إننا نود أن نشير إلى أن «باركلي» يُعَد فيلسوفاً مثالياً، فهو ينتمي إلى المثالية الذاتية أو ما يسمى بـ «الأنا وحدية» Solopsism. فالقضية الأساسية في فلسفة «باركلي» هي أن وجود أي شيء يساوي كونه مدركاً، أي إن وجود الأشياء معناه أننا ندركها. فالمدرك هو موجود، وغير المدرَك لا وجود له. والمادة لا تُدْرَك في ذاتها إذ هي معنى مجرد لا يمكن

ومن الطبيعي أن تتفق وجهة النظر السيكولوجية حول قضايا الملاحظة- والتي تذهب إلى أن الموضوعات الفيزيائية هي بناءات constructions بعيدة عن المعطيات الحسية- مع وجهة نظر المذهب الذي يُعْرَف بـ «مذهب الظواهر»[1] phenomenealism.

وبينما كانت جماعة ڤيينا- ربما تحت تأثير كل من «ماخ» و«رسل»- تدعم على الأعم الأغلب النزعة السيكولوجية ومذهب الظواهر في عشرينيات القرن العشرين، فإن تحولاً قد طرأ في عام 1930 بسبب تأثير «نيوراث» Neurath. وكانت وجهة نظر «نيوراث» تقول بأنه لا يجب أن تتعلق قضايا الملاحظة بمعطيات حسية أو انطباعات حسية ولكن يجب أن تتعلق بموضوعات فيزيائية، وعلى هذا فإن قضايا الملاحظة بدلاً من أن تشير إلى معطى حسي بصري أو إلى الإحساس بالدفء، سوف تشير إلى منضدة بنية

=

تصوره بعيداً عن كيفياته. ومن ثمَّ يذهب «باركلي» إلى أن الشيء ليس له وجود مادي مستقل عن إدراكي له. ولكنه فطن إلى أن المدركات الحسية مستقلة عن العقل الذي يدركها، ولهذا حاول تفسيرها بقوله إنها موجودة في العقل الإلهي. وهكذا يُدخل «باركلي» هذا الإله الفلسفي لا لشيء إلا لمواجهة صعوبة نظرية. ذلك لأن وظيفة هذا الإله تقتصر على ضمان استمرار وجود الأذهان، وتبعاً لذلك، ما نسميه بالموضوعات المادية أيضاً.
[انظر كتابنا: ما هي الفلسفة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2004، ص ص 139- 140]. (المترجم)

(1) مذهب الظواهر phenomenalism نظرية تجريبية عن المعرفة البشرية ترى أن كل ما نعرفه عن العالم الخارجي هو معطيات تنتقل إلينا بواسطة التجربة الحسية، ويُعد «هيوم» و«باركلي» في الفلسفة الحديثة ثم «آير» و«كارناب» في الفلسفة المعاصرة من أنصار هذا المذهب.
وهو خلاف مذهب الظاهريات أو الفينومينولوجي Phenomenology الذي شاع في القرن العشرين، وهو يعني وصف الظواهر كما يدركها الوعي، وقد أشار إلى هذا اللفظ كانط (نقلاً عن يوحنا لامبرت) لدرجة أنه فكَّر في إهداء أول كتبه إلى لامبرت! من المحتمل أن «هيجل» أخذها عنهما في كتابه «ظاهريات الروح» ثم شاعت في القرن العشرين على يد «هوسرل». (المُرَاجع)

اللون أو حريق الفحم. وتُعْرَف هذه الوجهة من النظر باسم «النزعة الفيزيائية» physicalism. وفي كتاب[1] له صدر عام 1941 وصف «فرانك»[2] Frank هذا التحول الذي طرأ على جماعة ڤيينا من النزعة السيكولوجية إلى النزعة الفيزيائية (1941, pp. 41- 7).

وكان «نيوراث»- كما أشرنا في موضع سابق- متعاطفاً مع «الماركسية» Marxism وربما كان خاضعاً أيضاً لتأثير هجوم «لينين»[3] Lenin، عام

---

(1) المقصود بذلك كتاب فرانك «العلم الحديث وفلسفته» Modern Science and its Philosophy. (المترجم)

(2) اريخ فرانك Erich Frank (1883- 1949) عالِم في فقه اللغة والكلاسيكيات في جامعات ڤيينا وفرايبورج وبرلين، ثم تحول إلى الفلسفة عام 1907 التي درسها في هايدلبرج على يد هنرش ريكيرت وفلهلم فندلبانت. وفي عام 1923 أصبح أستاذاً في هايدلبرج ثم خلف «هيدجر»- بعد خمس سنوات أستاذاً في ماربورج Marburg وفي عام 1936 طرد من الجامعة فهاجر إلى هارفارد حيث أصبح زميلاً في هذه الجامعة وأصبحت أمريكا وطنه الثاني. وكتب عن أفلاطون وفيثاغورس، وأيضاً عن شهادة أرسطو عن فيثاغورس والفيثاغورية، كما كتب عن «المعرفة»، و«الإرادة والإيمان» وهو مجموعة من المقالات بالإنجليزية والألمانية نُشِرَت بعد وفاته. أما الإسهام الأصيل لفرانك في الفلسفة فهو كتابه «الفهم الفلسفي والحقيقة الدينية» الذي نُشِرَ عام 1945. (المُرَاجِع)

(3) لينين (فلاديمير إيليتش) Lenin, Vladimir Ilich (1870- 1924) زعيم وكاتب ثوري روسي. قاد ثورة أكتوبر 1917 التي حملت الشيوعيين إلى منصة الحكم في روسيا، وأسس الاتحاد السوفيتي. أطاح بحكومة كيرنسكي Keerensky وأصبح أول رئيس للحكومة السوفيتية الجديدة (1917- 1924). طَوَّر النظرية الماركسية بحيث تواجه مشكلات القرن العشرين. من أهم مؤلفاته: :»الاستعمار أعلى مراتب الرأسمالية» Imperialism, the Highest Stage of Capitalism (عام 1916).

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السادس، دار العلم للملايين، بيروت 1981، ص 106]. (المترجم)

1908، على النظرية السيكولوجية ومذهب الظواهر عند كل من «باركلي» و«ماخ». وقد تقلص انتشار كل من مذهب الظواهر والنزعة السيكولوجية منذ التحول الذي طرأ على جماعة ڤيينا، كما انحصر كذلك عدد المؤيدين لهما.

6-1 آراء كارناب في قضايا الملاحظة في مطلع ثلاثينيات القرن العشرين

أقنع نيوراث كارناب بالتحول من النزعة السيكولوجية إلى النزعة الفيزيائية، وأصبح الأخير- مثل العديد من المتحولين- مؤيداً متطرفاً لوجهة النظر الجديدة، الأمر الذي حدا به إلى القول بأن النزعة الفيزيائية تنطبق حتى على علم النفس ذاته. ولا يبدو من غير المعقول الآن أكثر مما ينبغي أن قضايا الملاحظة المتعلقة بعلوم الفيزياء والكيمياء ينبغي أن تكون عن موضوعات فيزيائية. ألا ينبغي أن يعتمد علم النفس على تقارير الخبرات الذاتية المباشرة من مرضاه؟ فربما يدرس عالِم النفس، على سبيل المثال، الأحلام بأن يطلب من المفحوصين[1] Subjects وصف أحلامهم، بالإضافة إلى تدوينها. وبالتالي، قد يبدو أن النزعة السيكولوجية تُطبَق بالنسبة لعلم النفس على الأقل. ورغم ذلك، يذهب «كارناب» في مقالاته في عامي 1932/ 1933، إلى أن النزعة الفيزيائية سليمة حتى بالنسبة لعلم النفس.

قدَّم «نيوراث» مصطلح «قضايا البروتوكول»[2] protocol

---

(1) والمفحوص (موضوع البحث) Subject هو الفرد الذي نُطَبِق عليه الاختبار، أو الذي نُخْضِعه للبحث والفحص، أو الذي نُجْرِي عليه التجربة. ومن هؤلاء الأفراد تتكون عينة البحث أو الدراسة.
[انظر: فرج عبد القادر طه، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، دار الوفاق للطباعة والنشر، أسيوط، 2004، ص 782]. (المترجم)

(2) بروتوكول Protocol كلمة ألمانية الأصل تعني الدقيق / التسجيل/ أما مصطلح البروتوكول فهو تعبير استخدمه لأول مرة «نيوراث» Nurarth و«كارناب» في

sentencesعِوَضاً عن «قضايا الملاحظة»، وشرع «كارناب» بالمثل في التمييز بين لغة البروتوكول protocol language ولغة النسق system language: «على رأس الأشياء الهامة بالنسبة للتحليلات الإبستمولوجية تأتي لغة البروتوكول التي تُصاغ فيها قضايا البروتوكول الأولية (في الطريقة المادية للكلام: القضايا التي تخص المعطى المباشر) لشخص معين، وتأتي أيضاً لغة النسق التي تُصاغ فيها القضايا النسقية للعلم» (1932/3, pp. 165- 6). وعلى ضوء هذا التمييز، يصوغ «كارناب» وجهة النظر الفيزيائية على النحو التالي:

«يناظر كل قضية من قضايا نسق معين قضية من قضايا اللغة الفيزيائية بحيث تكون كلا القضيتين قابلة لأن تحل محل الأخرى... وهكذا تصير لغات البروتوكول المتنوعة لغات ثانوية للغة الفيزيائية. فاللغة الفيزيائية هي لغة كلية وقائمة بين ذوات واعية[1] inter-subjective. وهذه هي وجهة النظر الفيزيائية.

ولو تم تبني اللغة الفيزيائية، على أساس شموليتها، كلغة نسقية للعلم، لتحولت كافة العلوم إلى علم الفيزياء، ولتم استبعاد الميتافيزيقا بوصفها خالية من المعنى». (p. 166)

=

مقالاتهما في مجلة المعرفة عام 1932، ثم تبناه أعضاء جماعة ڤيينا لوصف العبارات الأساسية التي اعتبرت الأساس المطلوب لكل معرفة، ثم أصبحت ترادف قضايا الملاحظة: قارن: [Dictionary of Philosophy by T. Mautner P. 456] (المُراجع)

(1) مصطلح inter-subjective عسير التعريب، وهو يعني حرفياً «بين الذوات» أو «اقتسام الظاهرة مع شخص أو أكثر» وتسمى أحياناً بتشاطر الظاهرة. ويترجمها الدكتور كمال الدسوقي: «بين ذاتي»، ويقول عنها «ظواهر ذاتية يتقاسمها ملاحظ أو أكثر... وبرغم الصعوبات الميتافيزيقية في فهمها يشير البين ذاتي إلى صنف حقيقي من الأحداث والوقائع مثال ذلك الإدراك الحسي مقابل خداع الحواس...» راجع: (ذخيرة علوم النفس للدكتور كمال الدسوقي، المجلد الأول ص 732، الدار الدولية للنشر والتوزيع، عام 1988). (المُراجع)

وثمَّة نقطة جديرة بالملاحظة هنا وهي الادعاء بأن القضايا المتعلقة بالموضوعات الفيزيائية هي قضايا مشتركة بين أكثر من ذات واعية. فهذا حقاً هو بيت القصيد، ومحور الأفكار. ولنتناول بدايةً قضايا البروتوكول لعلمين مثل الفيزياء أو الكيمياء، فمثل هذين العلمين يشتغل بهما جماعة من العلماء. والآن قد يقوم أحد هؤلاء العلماء (ولنرمز له بالرمز: س) بإجراء ملاحظة أو تجربة ما. ومع ذلك، إذا كانت الجماعة ستقبل نتيجة هذه الملاحظة أو التجربة، فإنه من المهم أن يقول عالِم آخر (ولنرمز له بالرمز ص) بالتحقق من نتيجة العالِم س.

فإذا كان بروتوكول العالِم س عن موضوعات فيزيائية، فيمكن من ناحية المبدأ التحقق منه بواسطة العالِم ص، ومن ثمَّ يكون مشتركاً بين أكثر من ذات واعية. ورغم ذلك، إذا كان بروتوكول العالِم س يخص أحاسيسه الخاصة، فإن هذا البروتوكول لا يمكن التحقق منه بواسطة العالِم ص. ويذهب «كارناب» إلى أبعد من ذلك، ويدعي أن بروتوكول العالِم س في هذه الظروف يصبح لا معنى له بالنسبة للعالِم ص. وهذا هو السبب الذي يبرر به تطبيق الرؤية الفيزيائية حتى على علم النفس. ولننظر بعد ذلك كيف يعرض «كارناب» وجهة نظر الفيزيائي في حالة علم النفس.

يتناول «كارناب» المثال التالي: «القضية ق1: «السيد/س مُثار الآن» (p. 170)، ويُعلق قائلاً:

«إن القضية ق1 لها المحتوى نفسه مثل القضية ق2 التي... تؤكد وجود تلك البنية الفيزيائية (البنية الدقيقة microstructure) لجسم السيد/ س (بخاصةٍ بنية جهازه العصبي المركزي) الذي يتسم بنبض مرتفع ومعدل تنفس سريع، والذي ربما يمكن إسراعه- عند إحداث مثير معين- بواسطة إجابات عنيفة وغير مُرضية بشكل واقعي للأسئلة، وبواسطة حدوث حركات هائجة عند إحداث مثيرات معينة، إلخ». (p. 172)

لكن لماذا يجب علينا أن نقدم هذا التفسير للقضية ق1 «السيد / س مُثار الآن؟» ألن يكون من المعقول أكثر أن نقول إن القضية ق1 تشير إلى حالة نفسية داخلية للسيد/ س؟ والإجابة هنا هي «كلا». لأنه في هذه الحالة ستكون

القضية ق1 قابلة للاختبار فقط بواسطة السيد / س نفسه، وليس بواسطة أي شخص آخر، ص. ويفترض «كارناب» أن القضية ق1 لن يكون لها معنى إلا بالنسبة للشخص ص، إذا كان ذلك الشخص يستطيع أن يختبرها. وهكذا فإنه وفقاً للتفسير السيكولوجي، تكون القضية ق1 لا معنى لها بالنسبة للجميع باستثناء السيد/ س. ومع ذلك، فإن هذا ضرب من المحال حيث من الواضح أن ق1 سيكون لها معنى بالنسبة لأناس آخرين غير السيد/ س، وهكذا يستنتج «كارناب» أن ق1 يجب تفسيرها بطريقة فيزيائية وليست سيكولوجية. وينطبق الشيء ذاته حتى على القضية «أنا الآن مُثار» عندما تُقال على لسان السيد/ س نفسه. ويعبر «كارناب» عن ذلك بقوله:

«دعونا نقول إن عالِم النفس س يكتب القضية ق2: «(أنا) الآن مُثار» في بروتوكوله. ...فوجهة النظر التي تقول إن قضايا البروتوكول لا يمكن تفسيرها فيزيائياً، وإنها، على العكس من ذلك، تشير إلى شيء ما غير فيزيائي (شيء «نفسي»)، بعض محتوى الخبرة، بعض «معطيات الوعي»)، إلخ) هذا القول يؤدي مباشرة إلى نتيجة فحواها أن كل قضايا البروتوكول لها معنى بالنسبة لمؤلفها فحسب. فإذا لم تكن قضية البروتوكول ق2 للعالِم النفسي س خاضعة لتفسير فيزيائي، فلا يمكن للعالِم ص أن يختبرها، وبالتالي ستكون خالية من المعنى بالنسبة له». (pp. 192- 194)

وربما يكون هذا البحث الذي قدمه «كارناب» قد أثَّر تماماً في صياغة فتجنشتين Wittgenstein المتأخرة «للحجة المتعلقة باللغة الخاصة»- أي الحجة القائلة باستحالة اللغة الخاصة (راجع فتجنشتين[1]، 1953، فقرة

(1) المقصود كتاب فتجنشتين «بحوث فلسفية» حيث يرفض المؤلف أن تكون هناك لغة خاصة تدل على إحساسات المرء ومشاعره الخاصة، ذلك لأن اللغة أساساً وسيلة اتصال كما يقول في الفقرة، رقم 242 من هذا الكتاب، أما إذا استخدم كل فرد أسماء خاصة به للتعبير عن إحساساته ومشاعره فإن الآخر لن يفهمه، وبالتالي تعذر تحقيق الاتصال وتلك هي اللغة الخاصة التي يرفضها فتجنشتين. [راجع كتابه: «بحوث فلسفية» ترجمة الدكتور عزمي إسلام ومراجعة الدكتور

243). وفي واقع الأمر، كما سوف نرى على الفور ينكر «نيوراث» بوضوح إمكان اللغة الخاصة.

وقد دعَّم «كارناب» حجته عن القابلية للاختبار والمعنى من خلال فكرة تتشابه، مرة أخرى، مع بعض الفقرات التي وردت في كتابات فتجنشتين المتأخرة، وهي تتعلق بكيفية تعلم الطفل اللغة. حيث يتخذ «كارناب» نموذجاً (1932/3, p. 196) لأم وهي تراقب ابنها وهو في حالة تعب جسماني وتضعه في السرير قائلةً «الآن أنت مسرور لكونك في الفراش». وفيما بعد عندما يتعب الطفل ويجد نفسه في الفراش، يقول: أنا الآن مسرور لكوني في الفراش»، وهو تعبير تعلمه كأسلوب لوصف حالته الفيزيائية.

ولا تبدو حجج «كارناب» بالنسبة لي حاسمةً، حيث ما زال الزعم بأن قضايا مثل «أنا مسرور» أو «السيد/ س مُثار» كلها تشير إلى حالات ذاتية باطنية. بينما نتفق على أننا لا نستطيع أن نشير- بلغة معلنة- إلى مثل هذه الحالات إلا إذا كانت مرتبطة بشروط فيزيائية وأنماط سلوكية يمكن ملاحظتها علانيةً. وسوف نعود إلى هذه المسألة لاحقاً. ولنتناول بحث نيوراث» الهام 1932/ 1933 في «قضايا البروتوكول».

2-6 آراء «نيوراث» في قضايا الملاحظة في مطلع ثلاثينيات القرن العشرين

على الرغم من أن قضايا البروتوكول عند «نيوراث» هي قضايا عن موضوعات فيزيائية، فإنها لا تتخذ صورة بسيطة مثل: «توجد منضدة في الحجرة». وعلى هذا فإن أفضل طريقة لشرح بنائها الدقيق هو أن نعطي مثالاً أورده «نيوراث» نفسه لإحداها:

=

عبد الغفار مكاوي، مطبوعات جامعة الكويت عام 1990]. (المُراجِع)

فيمكن لقضية بروتوكول كاملة أن تُقْرأ على سبيل المثال: «بروتوكول عمرو في الساعة 3:17 [في الساعة 3:16 قال عمرو لنفسه: (في الساعة 3:15 كانت هناك منضدة في الحجرة يلاحظها عمرو]». (1932/3, p. 202)

ويمضي «نيوراث» ليؤكد أن قضايا البروتوكول ينبغي أن تحتوي على اسم شخص ما (المُلاَحِظ):

«حتى تكتمل قضية البروتوكول، من الضروري أن تتضمن اسم شخص ما، فعبارات مثل «الآن ابتهاج»، أو «الآن دائرة حمراء»، أو «زهر نرد أحمر موجود على المنضدة» هي قضايا بروتوكول غير مكتملة. إنها عبارات ليست مرشحة حتى لأن تُوضَع ضمن المجموعة الموجودة داخل الأقواس. ولكن يمكن على الأقل قراءتها طبقاً لتحليلنا كالتالي «عمرو الآن يبتهج»، «عمرو الآن يرى دائرةً لونها أحمر»، أو «عمرو الآن يرى نرداً لونه أحمر موجود على المنضدة». (ص 202)

وبالطبع فإن عبارة «عمرو الآن يبتهج» لا ترقى لأن تكون مرشحاً ملائماً لأسباب أخرى، حيث أن «نيوراث» يرفض النزعة السيكولوجية.

نأتي بعد ذلك إلى نقطة بالغة الأهمية، حيث أن قضايا البروتوكول وفقاً لما يذهب إليه «نيوراث» تُعَد قابلة للتصحيح، وربما يمكن نبذها. وهنا يتضح مدى اختلاف موقف «نيوراث» عن النزعة السيكولوجية التي أوردناها في البداية، حيث أنه وفقاً للنزعة السيكولوجية، فإن قضية البروتوكول تصف الخبرة المباشرة للمُلاحِظ، ومن ثَمَّ يتحقق إثبات صحتها بواسطة الخبرة المباشرة للقائم بالملاحظة. وبذلك تشكل قضايا البروتوكول أساساً ثابتاً وراسخاً يمكن أن يُشَيِّد العلم عليه. ولكن تتوقف صحة هذا الامر إذا ما تحولنا إلى النزعة الفيزيائية. يستطيع عمرو صياغة قضية بروتوكول مثل «توجد منضدة في الحجرة»، إلا أنه وبسبب كذبه أو لأنه يعاني من الهذيان، فليست هناك منضدة في الحجرة. وربما يقبل جمهور العلماء في البداية هذا البروتوكول، ثم يحدث أن ينبذوه. ويعبر «نيوراث» عن هذه النقطة على النحو التالي:

«نحاول أن نقيم في علم موحد نسقاً غير متناقض لقضايا البروتوكول

وقضايا اللابروتوكول (بما فيها القوانين)، فعندما تُقدَم لنا قضية جديدة نقوم بمقارنتها بالنسق الذي بين أيدينا، ثم نقرر ما إذا كانت هذه القضية تتعارض مع ذلك النسق أم لا، فإذا تصادمت القضية مع النسق، فربما ننبذها بوصفها عديمة الفائدة (أو كاذبة). وعلى سبيل المثال يمكن إيضاح ذلك من خلال المثال التالي: في أفريقيا لا تغني الأسود إلا على السلم الموسيقي، فمن ناحية أخرى ربما يقبل أحدنا القضية وكذلك يتغير النسق الذي يبقى متسقاً حتى بعد إضافة القضية الجديدة. وتُوصَف القضية عندئذٍ بأنها «صادقة».

والقدر الذي يحمل معه نَبْذ قضية ما قد ينسحب حتى على قضية البروتوكول، حيث لا تتمتع عبارة «لا تلمسني»[1] Noli mi Tanger الذي يخص بها «كارناب» Carnap قضايا البروتوكول». (ص 203)

وبالطبع يشير «نيوراث» هنا إلى كارناب، صاحب النزعة السيكولوجية في مرحلته المبكرة. ولكي يدعم النقطة المثابرة حول قضايا البروتوكول بأنها قابلة للتغيير، يتناول «نيوراث» مثالاً يتوقع بدقة النتائج المتعلقة بالعقل المنفصم. فنجده يتخيل أحد الباحثين، ويُطْلق عليه اسم «كالون» Kalon الذي يكتب بيده اليسرى أنه لا يوجد في الحجرة سوى منضدة، ويكتب بيده اليمنى أنه لا يوجد في الحجرة سوى منضدة، ويكتب في الوقت نفسه بيده اليمنى أنه لا يوجد في الحجرة سوى طائر. وفي ظل هذه الظروف فإن جمهور العلماء سوف يضطر إلى استبعاد أحد هذين البروتوكولين أو كليهما معاً.

ويبدو أن مقالة «نيوراث» هذه كان لها تأثير هائل في المسار اللاحق

---

(1) عبارة «لا تلمسني» Noli mi Tangere مأخوذة من الكتاب المقدس باللاتينية (وهو النص المعتمد في الكنيسة الكاثوليكية) من إنجيل يوحنا الإصحاح العشرون حيث قال السيد المسيح لمريم المجدلية، وكانت واقفة تبكي عند مدخل القبر بعد عملية الصلب: «قال لها يسوع لا تلمسيني لأني لم أصعد بعد إلى أبي»- إنجيل يوحنا 17:20- وعبارة يخص بها كارناب قضايا البروتوكول تريد أن تقول كما لو أنه يضفي عليها قدراً من القداسة الدينية فهي «لا تُمَس». (المُراجِع)

للفلسفة. فكما لاحظنا من قبل، يُنْكِر «نيوراث» بوضوح إمكانية أن تكون هناك لغة خاصة، وعلى الأرجح قد يكون «فتجنشتين» تأثر بذلك في مرحلته المتأخرة. والفقرة التي نحن بصددها هي كالتالي:

«بعبارة أخرى، فإن كل لغة مثل تلك تُعَد مشتركة بين أكثر من ذات واعية، فالبروتوكول الخاص بلحظة ما لابد أن يخضع للاندماج في بروتوكولات اللحظة التالية، تماماً مثل أن نقول إن بروتوكول «A» ينبغي أن يخضع للاندماج في بروتوكولات «B». وبالتالي يصبح الحديث عن لغة خاصة، كما يفعل «كارناب»، هو حديث لا معنى له» (ص 105).

إن رفض «نيوراث» للنزعة السيكولوجية يفضى به إلى صياغة المقارنة الشهيرة بين العلماء والبحارة الذين يتوجب عليهم إعادة بناء سفينتهم في البحر:

«ليس ثمَّة طريقة لتقبل قضايا بروتوكول مجردة راسخة بمثابة نقطة البدء للعلوم. فالعقل الذي يشبه الصفحة البيضاء ليس له وجود. فما أشبهنا بالبحارة الذين يجب عليهم إعادة بناء سفينتهم في البحر ولا يمكنهم تفكيكها في حوض جاف ليعيدوا تشييدها من أجود الخامات» (p. 201).

وقد ذكر «كواين» Quine هذه الفقرة التي يبدو أنها أثَّرت عليه في تطوير فلسفته ككل.

3-6 آراء «بوبر» في القضايا الأساسية عام 1934

ولننتقل فيما يلي إلى تناول «بوبر» للموضوع في كتابه «منطق الكشف العلمي» (1934). يتناول «بوبر» القضية في الفصل الخامس تحت عنوان «مشكلة الأساس التجريبي The Problem of Empirical Basis، لكنه لا يتحدث عن «قضايا الملاحظة» ولا عن «قضايا البروتوكول» بل عن «القضايا الأساسية» basic statements، وقد نشر «بوبر» كتابه بعد فترة قصيرة من نشر أبحاث كل من «نيوراث» و«كارناب» التي ناقشناها منذ قليل، وكما سنرى،

يشير «بوبر» مراراً إلى هذه الأبحاث.

يبدأ «بوبر» مناقشته بذكر «فريز» J. F. Fries وكتابه «نقد أو انثروبولوجيا جديدة للعقل» New or Anthropological Critique of Reason. ويقتبس «بوبر» من هذا العمل ما يسميه «الافتراض الثلاثي» أو «القضية الثلاثية» trilemma[1] ويعرضها على النحو التالي:

«أزعجت مشكلة أساس الخبرة بشدة عدداً من المفكرين أمثال «فريز» Fries، الذي دعا إلى القول بأنه ما دامت قضايا العلم لا تُقْبَل بلا مناقشة، فيجب أن تكون لدينا القدرة على تبريرها. وإذا طلبنا تبريراً بالحجة العقلية، بالمعنى المنطقي، عندئذ نكون ملتزمين بالرأي القائل بأن القضايا لا يمكن أن تُبَرَر إلا بقضايا فحسب. وبالتالي فإن المطلب القائل بأن كل القضايا يمكن تبريرها منطقياً (كما وصفه فريز، بأنه «نزوع نحو البراهين») إنما يؤدي إلى ارتداد لا نهائي. الآن إذا أردنا أن نتجنب خطر الوقوع في براثن الدجماطيقية والارتداد إلى ما لا نهاية، عندئذ سيبدو لنا الأمر وكأنه لا مفر سوى الارتماء في أحضان النزعة السيكولوجية، أي المذهب القائل بأن القضايا لا يمكن تبريرها بقضايا فحسب وإنما بالخبرة الحسية أيضاً. وإزاء هذا الافتراض الثلاثي- الدوجماطيقي في مقابل الارتداد إلى مالا نهاية في مقابل النزعة السيكولوجية- آثر «فريز» النزعة السيكولوجية ومعه، في الغالب، كل الإبستمولوجيين آملين في الاهتداء إلى تفسير لمعارفنا التجريبية. وفي مجال الخبرة الحسية، يذهب «فريز» إلى القول بأننا نمتلك «معرفة مباشرة» immediate knowledge قد تمكننا من تبرير معرفتنا غير المباشرة our mediate knowledge وهي المعرفة المُعَبَّر عنها برمزية لغة ما. وبطبيعة الحال، تتضمن هذه المعرفة غير المباشرة قضايا العلم». (1934, pp. 93- 4)

---

(1) هذا المصطلح اللاتيني Trilemma مؤلف من مقطعين الأول Tri ثلاثة أو ثلاثي، والمقطع الثاني Lemma بمعنى قضية، أو فرض أو افتراض. ومن ثمَّ فالمصطلح يعني «الافتراض الثلاثي» أو «القضية الثلاثية». (المُراجِع)

وكما هو متوقع، فإن «بوبر» يختلف مع «فريز»، وفي الغالب مع «كل الإبستمولوجيين الذين يحدوهم الأمل في الاهتداء إلى تفسير لمعارفنا التجريبية» عن طريق رفضهم للنزعة السيكولوجية، وبالتالي يتفق «بوبر» هنا مع «نيوراث» ومن بعده «كارناب». ومن نافلة القول إن صورة النزعة السيكولوجية التي ينتقدها «بوبر» أقوى من تلك التي هاجمها «نيوراث» و«كارناب» فيما بعد. فقد عارض «نيوراث» و«كارناب» وجهة النظر التي تقول إن قضايا الملاحظة تصف الخبرات المباشرة لفرد بعينه، وإن هذه الخبرات هي التي تبرر قضايا الملاحظة. أما «بوبر» فهو يهاجم وجهة النظر التي تذهب إلى أن القضايا لا يمكن تبريرها بقضايا فحسب وإنما بالخبرة الحسية أيضاً. ويستبعد «بوبر» إمكانية تبرير قضايا الملاحظة أو التحقق منها ولو حتى جزئياً بواسطة الخبرة الحسية. وهذه الفكرة القوية يبررها المذهب الذي يقول إن القضايا يمكن مقارنتها فقط بقضايا، ومن ثمَّ فإن القضايا يمكن أن تُختَبر فقط بواسطة مقارنتها بقضايا أخرى (لا بأمور الواقع أو الخبرة). وحسبما يلخص «بوبر» الأمر:

«يمكن للخبرات أن تبعث على اتخاذ قرار، ومن ثمَّ قبول أو رفض قضية ما، لكن لا يمكن للخبرات أن تبرر قضية أساسية، وإذا حدث ذلك فليس أكثر من نقرة على المنضدة» (p. 105).

عرضنا آنفاً الاتجاه المناهض للسيكولوجية الذي تبناه كل من «نيوراث» ومن بعده «كارناب»، واتفقنا على أن قضايا الملاحظة المستخدمة في العلم لابد وأن تكون مشتركة بين أكثر من ذات واعية. ورغم ذلك، يبدو اتجاه «بوبر» الأقوى المناهض للسيكولوجية محلاً للتساؤل. مثلاً: هل حقاً لا تُقارن القضايا سوى بقضايا؟ ولماذا لا أستطيع أن أقارن قضية ما ببعض خبراتي الحسية؟ ولننظر إلى القضية «يوجد نسخة من كتاب «منطق الكشف العلمي» في هذه الحجرة». ففي اللحظة نفسها التي أتلفظ فيها بالقضية أراني مهتماً بمقارنة هذه القضية بمجموعة من خبراتي البصرية الملموسة (وبالفعل أجد أنها تتفق مع هذه الخبرات).

ولنعاود النظر إلى الرأي القائل بأن القضية الأساسية لا يمكن تبريرها

حتى جزئياً بواسطة الخبرات الإدراكية الحسية. ولنفرض أنني أتيت بالقضية ق: «توجد سلحفاة في حجرة نومي»، وأن السيد/ س أنكر هذه القضية. فليس صحيحاً في الواقع أني مضطر إلى الإتيان بقضية أخرى ق حتى أبرر القضية ق. فبدون أن أتفوه بكلمة، أستطيع أن أصطحب السيد/ س إلى حجرة نومي، وأشير إلى شيء ما يزحف على الفراش. وعلى هذا فإن القضية ق يمكن أن تبررها الخبرة الحسية للسيد/ س. وبالطبع سيكون هذا التبرير جزئياً، فمن المحتمل أن يكون هذا الجسم موضوع الحديث في حقيقة الأمر لعبة الكترونية قمت بشرائها بهدف خداع السيد/ س. ومع ذلك، فإن القول بأن التبرير هو تبرير جزئي فقط لا يعني القول إنه لا يوجد على الإطلاق. ولهذه الأسباب إذن لا أستطيع أن أقبل اتجاه «بوبر» الأقوى المناهض للنزعة السيكولوجية.

ولننتقل إلى بعض الانتقادات التي وجهها «بوبر» إلى «نيوراث»، فقد كتب «بوبر» قائلاً:

«إن وجهة نظر «نيوراث» التي تذهب إلى أن قضايا البروتوكول ليست محصنة تمثل في رأيي تقدماً ملحوظاً. ولكن بغض النظر عن استبدال الإدراكات الحسية بقضايا الإدراك الحسي- وهي ليست سوى ترجمة إلى شكل صوري للكلام- فإن المذهب القائل بأن قضايا البروتوكول ربما تخضع للمراجعة هو الإنجاز الوحيد الذي ألحقه بنظرية المعرفة الحسية المباشرة[1] (ويرجع الفضل في ذلك إلى «فريز»). وهذه تُعَد خطوة في المسار الصحيح، لكنها لا تؤدي إلى شيء إذا لم تتبعها خطوة أخرى. فنحن في حاجة إلى مجموعة من القواعد للحد من التعسف في «حذف» (أو «قبول») قضايا البروتوكول. إن «نيوراث» يخفق في طرح أية قاعدة من هذه القواعد، ومن ثمَّ

(1) يبدو لي هذا غير منصف لـ «نيوراث» الذي يؤكد من جانبه أيضاً على نحو صائب حاجة العلم إلى قضايا الملاحظة بين ذوات واعية inter-subjective. ويقدم مقارنة هامة للغاية بين العلماء الذين يقومون بتطوير العلم والبحارة الذين يعيدون بناء سفينة في البحر. (المؤلف).

فهو عن غير قصد يتخلى المذهب التجريبي. لأنه بدون مثل هذه القواعد، لن يكون في الوسع تمييز القضايا التجريبية عن غيرها من أنواع القضايا الأخرى. فكل نسق سيصبح من الممكن الدفاع عنه إذا أُتيح للمرء (مثلما هي حال الجميع، كما يرى «نيوراث») ببساطة «حذف» قضية بروتوكول إذا كانت غير ملائمة». (P. 97).

يبدو لي أن «بوبر» كان على صواب هنا. فنحن في حاجة بالفعل لبعض القواعد للحد من التعسف في «حذف» (أو «قبول» قضايا البروتوكول. ولكن كيف يقدم لنا «بوبر» نفسه أياً من هذه القواعد؟ فوفقاً لافتراض «فريز» الثلاثي يرفض كل من النزعة السيكولوجية والنزعة الدوجماطيقية، وهكذا يبدو وكأنه انتهى إلى تراجع لانهائي. إن أية قضية قابلة للتصويب، ويمكننا تبرير قضية ما (ق) عن طريق تقديم قضية أخرى (قَ)، والتي بدورها تكون قابلة للتصويب ويمكن تبريرها بواسطة قضية أخرى (قًّ)، وهكذا. واجه «بوبر» مشكلة هذا التراجع اللانهائي وتملص منها بطريقة بارعة ورائعة.

اعتقد «بوبر» أنه من الممكن حقاً أن نمضي قدماً في اختبار أية قضية أساسية بعينها (ولتكن (ق) مثلاً) على نحو لا محدود. لكن مثل هذا الإجراء قد يجعل العلم مستحيلاً، وبالتالي يضطر العلماء إلى اتخاذ قرار والوصول إلى اتفاق بشأن قبول (ق) عندما تجتاز عدداً معيناً من الاختبارات. وهذا القرار يتخلله عنصر اصطلاحي، ومن ثَمَّ فإن القضايا الأساسية تُعَد اصطلاحية في جزء منها. فكما يقول «بوبر»: «إن القضايا الأساسية يتم قبولها نتيجة لقرار أو اتفاق، وإلى هذا الحد فهي اصطلاحية» (p. 106).

ورغم ذلك، فالقرار بشأن متى يتم التوقف ليس تعسفياً بالكامل، ويذكر «بوبر» على وجه التحديد إننا نتوقف عند القضايا التي تُعَد، بخاصةٍ، سهلة لكي نختبرها. يقول «بوبر»:

«إن أية قضية أساسية يمكن أن تخضع بدورها للاختبارات مرةً أخرى، على أن تُستَخدم القضايا الأساسية المستنبطة منها بمساعدة نظرية ما، سواء تلك التي تخضع للاختبار أو غيرها، كمعيار لصدق تلك القضية. وهذا الإجراء ليس له نهاية طبيعية. فإذا كان الاختبار سيقودنا إلى موضع ما، فلا

يبقى سوى أن نتوقف عند نقطة ما أو أخرى ونقول إننا نرضى بما حققناه في الوقت الراهن.

من اليسير تماماً أن نرى أننا قد توصلنا بهذه الطريقة إلى إجراء نتوقف وفقاً له عند نوع من القضايا يسهل بخاصةٍ اختبارها فقط». (p. 104)

معيار التوقف عند القضايا التي يسهل بخاصةٍ اختبارها، يدفع «بوبر» إلى انتقاد صيغة القضايا الأساسية التي اقترحها «نيوراث». وحجة «بوبر» في ذلك أن اختبار قضية (ق) لها الصيغة «توجد سلحفاة في حجرة نومي» أيسر في العادة من اختبار قضية (ق) التي صيغتها: «السيد/ س يلاحظ أن هناك سلحفاة في حجرة نومي». والواقع أنه لكي تُخْتَبَر (قَ)، يجدر بنا أولاً أن نختبر (ق)، فإذا ما تم إثبات صدق (ق)، نختبر القضية إن السيد/ س في الواقع يلاحظ الشيء الزاحف موضع التساؤل. وكما يقول «بوبر»:

«يوجد اعتقاد سائد بأن قضية مثل «أرى أن هذه المنضدة الموجودة هنا بيضاء»، تتميز بصيغة أكثر تعقيداً عن قضية مثل «المنضدة الموجودة هنا بيضاء» وفقاً لوجهة نظر إبستمولوجية. ولكن وفقاً لوجهة النظر المتعلقة بتقييم اختباراتها الموضوعية المحتملة، فإن القضية الأولى التي تتحدث عني لا تبدو أكثر إحكاماً من القضية الثانية التي تتحدث عن وجود المنضدة هنا». (p. 99)

ومن أجل تقييم هذا الخلاف الشيق بين كل من «نيوراث» و«بوبر»، سأقدم أولاً بعض المصطلحات المتعارف عليها terminological conventions. وسوف أستخدم مصطلح «نيوراث» «قضية بروتوكول» أو «بروتوكول» للإشارة إلى القضية التي يتحدد فيها القائم بالملاحظة صراحةً. لذا فإن قضية البروتوكول النموذج يمكن أن تكون: «السيد/ س في معمل ما وفي وقت ما لاحظ ذلك الشيء». وسوف أُقْصِر مصطلح «قضايا الملاحظة» observation statements على القضايا التي تُذكَر نتيجة لملاحظة أو تجربةٍ ما دون الإشارة بأية حال من الأحوال إلى الشخص الذي قام بالملاحظة: مثلاً قضية «بوبر»: «المنضدة الموجودة هنا بيضاء». ومع ذلك، وللتأكيد في بعض الأحيان، سوف أتحدث عن «قضايا الملاحظة غير الشخصية» أو اللاشخصية)

impersonal observation للتأكيد على أن القضية لا تشير بطريقة أو بأخرى إلى الشخص القائم بالملاحظة. والسؤال الذي يطرح نفسه هو هل ينبغي تفضيل البروتوكولات أو القضايا اللاشخصية كقضايا أساسية للعلم؟ وهنا يدافع «نيوراث» عن قضايا البروتوكول، بينما يتصدى «بوبر» للدفاع عن قضايا الملاحظة. ومع ذلك، وكما سنرى فيما بعد، يحدد «بوبر» وجهة نظره في نقطة واحدة. وسوف أبرهن على ضرورة كلا النوعين من القضايا للعلم For science، ولكن لكل منهما دور مختلف.

ينبغي أولاً ملاحظة أن البروتوكولات توجد في الأبحاث التي يقوم بها العلماء الرواد. ولكي نبرهن على ذلك، يمكننا أن نقتبس مرة أخرى الفقرة الافتتاحية لبحث «فليمنج» عن البنسلين عام 1929. يستهل «فليمنج» البحث قائلاً:

«أثناء العمل على متغيرات المكورات العنقودية وُضِعَ عدد من أطباق الاستنبات جانباً وكان يتم فحصها من وقت إلى آخر. وخلال هذا الفحص كانت الأطباق تتعرض بالضرورة للهواء، وتلوثت بالعديد من الكائنات العضوية الدقيقة. وقد لوحِظَ أنه حول مستعمرة كبيرة للفطر الملوث صارت مستعمرات المكورات العنقودية شفافة حيث يتضح مرورها بعملية تحلل».
(1929, p. 226)

إن القضية الأخيرة هنا بروتوكول. ومن المسلَّم به أن الصيغة المبنية للمجهول: «لوحِظَ أن...» مستخدمة، ولكن في سياق البحث، من الواضح أنها ترادف «ألكسندر فليمنج لاحظ أن....»

وحقيقةً إن قضايا البروتوكول التي تَرِد في الأبحاث العلمية الرائدة ليست حاسمة في حد ذاتها، ويمكن القول إنها غير ضرورية من حيث المبدأ. ولكي نوضح أن الأمر لا يسير على هذا المنوال، وأننا حقاً في حاجة للبروتوكولات، من المفيد أن نعود إلى زعم «بوبر» بأن القضايا الأساسية تُعَد إلى حد ما مواضعات conventions. ويوضح «بوبر» ذلك من خلال قياس يستخدم فيه المحاكمة أمام هيئة محلفين. فيقول: «بموجب قرار تتخذه، تقبل هيئة المحلفين بالاتفاق قضية عن حدث واقعي- قضية أساسية كما كانت»

(1934, p. 109). ثم يُستخدم حكم هيئة المحلفين كأساس لمزيد من الإجراءات القانونية: لإطلاق سراح السجين، على سبيل المثال، أو حبسه في السجن. وبالطريقة نفسها، تقبل هيئة المحلفين من العلماء بالاتفاق قضية ملاحظة تصبح بعدئذ جزءاً من المعطيات المستخدمة لتقييم نظريات أو فروض علمية.

ويبدو لي هذا قياساً ملائماً، إذ إنه يوضح بدقة عنصر الاتفاق الاجتماعي الذي يُعَد من مكونات قبول قضايا الملاحظة. لكن القياس، في رأيي، لا يدعم رغم ذلك موقف «بوبر» المناهض للسيكولوجية بشدة. ولنفترض أن هيئة المحلفين من مجموعة علماء اتفقت على قبول قضية ملاحظة محددة (ق)، وهذه القضية، بصفة عامة، سيتم تبريرها أو التحقق منها جزئياً بواسطة الخبرات الحسية لبعض المحلفين على الأقل. وبالطريقة نفسها، فإن قرار هيئة المحلفين عموماً في قضية قانونية سيتم تبريره على الأقل جزئياً بواسطة الأدلة التي تستمع إليها. وبالطبع، في كلتا الحالتين لا يوجد تبرير كامل. فكل من قضايا الملاحظة وأحكام هيئات المحلفين قابلة للتصويب، ويمكن رفضها نتيجةً للتحقيق فيما بعد.

ومن الناحية النظرية، يستطيع كل عضو من أعضاء هيئة المحلفين العلمية أن يؤدي التجربة أو الملاحظة، وأن يتحقق جزئياً من قضية الملاحظة الخاضعة للبحث على أساس خبراته الحسية. أما من الناحية العملية، فإنه لأسباب تتعلق بالنفقات، وضيق الوقت، وهلم جرا، لا يقوم بالملاحظة أو التجربة سوى نفر قليل من أعضاء هيئة المحلفين العلمية، أما بقية الأعضاء فيعتمدون على تقارير أولئك النشطاء القائمين بالملاحظة أو التجربة. وهنا تنشأ الحاجة إلى قضايا البروتوكول. ولننظر إلى السيد/ ص بوصفه عضواً في هيئة المحلفين العلمية لكنه لم يقم بملاحظة محددة بنفسه. ويجب على السيد/ ص أن يقرر ما إذا كان ينبغي قبول قضية الملاحظة (ق) المرتبطة بتلك الملاحظة، ولكي يقوم بذلك، يجب عليه أن يعتمد على عدد من البروتوكولات لها صيغة مثل: «السيد/ س لاحظ القضية (ق)»، و «الآنسة/ م لاحظت القضية (ق)»، ..إلخ. فإذا كان السيد/ ص يعرف أن السيد/ س،

والآنسة/ م، ...إلخ، ملاحظون أمناء وموثوق فيهم، أو على الأقل يعرف أنهم يعملون في مؤسسات معروف عنها المحافظة على معايير علمية مرتفعة، فإنه سوف يميل إلى قبول القضية (ق) مؤقتاً بوصفها صحيحة. ومع ذلك، لكي يصوغ هذا القرار، فإنه ليس في حاجة إلى دراسة قضية الملاحظة (ق) فحسب، بل في حاجة أيضاً إلى قضايا البروتوكول «السيد/ س لاحظ القضية (ق)»، و«الآنسة/ م لاحظت القضية (ق)»، ..إلخ، إذ إن قبوله للقضية (ق) يتوقف في جزء منه على حكمه على مقدار ثقته في السيد/س، والآنسة/ م، وبقية الآخرين. علاوة على ذلك، إذا ظهرت في مرحلة متأخرة أسباب تدعو رغم ذلك للشك في صحة القضية (ق)، فإن السيد/ ص قد يرغب في إعادة النظر في قضايا البروتوكول لمعرفة ما إذا كان السيد/ س، والآنسة/ م، ...إلخ، قد أخطأوا.

حصر «بوبر» نقده لـ «نيوراث» في نقطة واحدة، واقترح «نظرية مركبة» من النوع الذي أوضحناه آنفاً. فكتب يقول:

«نحن نتوقف عند القضايا الأساسية التي تكون قابلة للاختبار بسهولة. والقضايا المتعلقة بالخبرات الشخصية- أي قضايا البروتوكول- ليس من الواضح أنها من هذا النوع. وبالتالي لن تكون ملائمة تماماً لكي تعمل كقضايا نتوقف عندها. ونحن بطبيعة الحال نستغل السجلات أو البروتوكولات بوصفها شهادات، مثل شهادات الاختبارات الصادرة عن إدارات البحوث العلمية والصناعية، وهذه يمكن إعادة اختبارها إذا دعت الحاجة إلى ذلك. وهكذا قد يكون من الضروري، على سبيل المثال، اختبار مرات رد فعل الخبراء الذين يقومون بإجراء الاختبارات (لتحديد توازنهم الشخصي)». (PP. 104- 5)

وقد يعترض البعض على أن استخدام الصور الفوتوغرافية وأشرطة التسجيل وغيرها، يمكن أن يُغنِي العلماء عن الحاجة إلى البروتوكولات. وقد اقتبسنا من قبل بروتوكول الكسندر فليمنج: «لوحِظ (بواسطة ألكسندر فليمنج) أن...». ومع ذلك، نشر «فليمنج» صورة لمستنبت البنسلين في البحث نفسه (انظر اللوحة 1). ويمكن القول إن أي عضو من أعضاء هيئة المحلفين،

السيد/ ص مثلاً، حينما يدرس إمكانية قبول قضية الملاحظة المتناظرة، يمكن أن يعتمد على الصورة، ويغفل البروتوكول الشخصي لألكسندر فليمنج. صحيح أن الصور والأدوات المماثلة تساعد في هذه المواقف، لكن ليس من الصواب الاعتقاد بأنها تلغي الحاجة للبروتوكولات نهائياً.

ولكي يفسر الصورة الموجودة في البحث، يجب على السيد/ ص أن يقبل بأن الصورة هي لمستنبت تمَّ إعداده بطريقة ما. فضلاً عن ذلك، لكي يقبل هذه القضايا، يجب عليه أن يعتمد على بروتوكولات ألكسندر فليمنج. إن العلم يقبل قضايا الملاحظة مجهولة الفاعل والمتأثرة بالذاتية ويستخدمها، ولكن لقبول هذه القضايا، على العلم أن يعتمد في النهاية على التقارير التي تستند إلى الخبرات الشخصية الحسية لأفراد العلماء.

خلاصة القول، إذن، لقد ابتعدت عن «بوبر» في السماح بوجود قدر من النزعة السيكولوجية، وبالتالي إعطاء دور هام للبروتوكولات، وكذلك لقضايا الملاحظة غير الشخصية، وينبغي التأكيد رغم ذلك بأن هذا ليس من أجل تزويد العلم بأساس تجريبي لا يقبل التصحيح، كما كان القصد الأساسي للنزعة السيكولوجية. فالعلماء يمكن بسهولة أن يسيئوا تفسير خبراتهم الحسية، ومن ثمَّ يصوغون بروتوكولات خاطئة. ومن المؤكد أن قضايا الملاحظة غير الشخصية التي تقبلها هيئة المحلفين العلمية غالباً ما تكون يقينية أكثر من البروتوكولات التي تقوم عليها. ويمكن أحياناً أن يُصحَح بروتوكول ما على ضوء قضية ملاحظة مقبولة. لنفترض مثلاً أن خمسة من العلماء، السيد/ س، والآنسة/ م،...، ود/ ص قاموا بالتجربة نفسها كل على حدة، وتوصلوا بالضبط إلى النتيجة ذاتها التي عبرت عنها القضية (ق). وستقوم الجماعة العلمية بجمع البروتوكولات الخمسة: «السيد/ س لاحظ القضية (ق)»، و«الآنسة/ م لاحظت القضية (ق)»، ... ويصل إلى قبول قضية الملاحظة غير الشخصية (ق).

وبسبب التقارب في الخبرات المستقلة، فإن القضية (ق) تصبح يقينية أكثر من أي من البروتوكولات التي تقوم القضية عليها. لنفترض الآن أن عالِماً سادساً، السيد/ ج أجرى هو الآخر التجربة، وحصل على نتيجة مختلفة عن

القضية (ق). فإنه على ضوء قبول القضية (ق)، ربما يعيد اختبار إجراءه التجريبي لمعرفة ما إذا كان قد ارتكب خطأ ما. والراجح أنه سوف يكتشف خطأً فيما قام به، ومع تكراره التجربة في شكلها الصحيح، سوف يحصل على القضية (ق) مثل الآخرين.

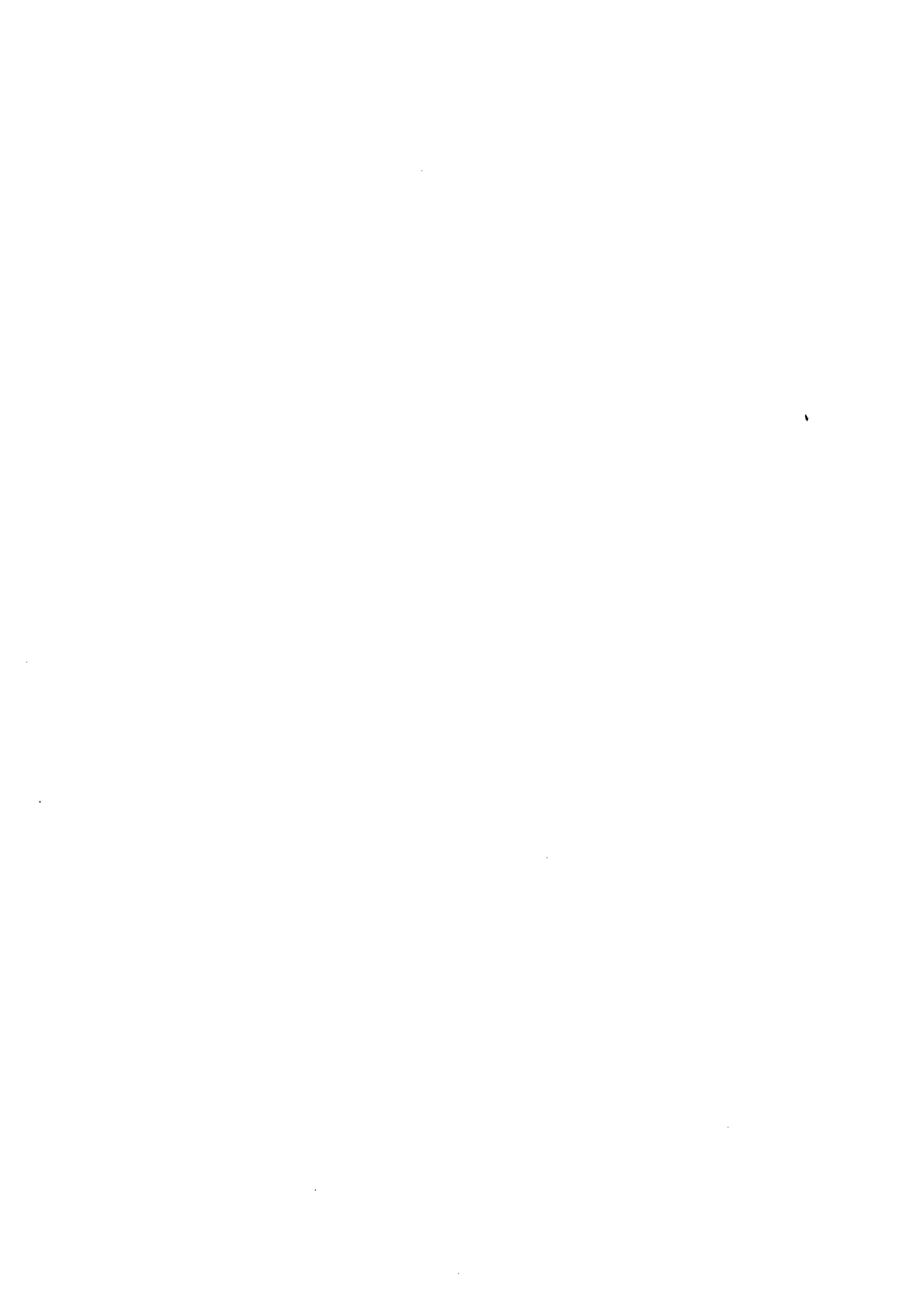
لكن مرة أخرى، فإن الأمور قد تسير في الاتجاه الآخر. فربما يكتشف السيد/ ج أن النتيجة (ق) تم الحصول عليها فقط لأن الآخرين قد أغفلوا أخذ بعض الحيطة. وربما يقنعهم بتكرار تجاربهم مع هذا التعديل، ويمكن أن تكون النتيجة النهائية هي موافقة الجميع على قضية السيد/ ج، (قَ)، بدلاً من القضية الأصلية (ق). وهكذا، اتفق مع «بوبر» في أن كل قضايا الملاحظة هي قضايا قابلة للتصحيح، وأود أن أختم هذا الفصل باقتباس القياس البارز الذي يوضح به هذه القابلية للتصحيح:

«إن الأسس التجريبية للعلم الموضوعي لا تنطوي على شيء يمكن وصفه بأنه «مطلق» absolute. فالعلم لا يرتكز على أساس صلب، لأن البنية الواضحة لنظرياته، تقف حيث هي، كما لو كانت تنهض، إن صح التعبير، فوق مستنقع. فالأمر أشبه ما يكون ببناء مقام على أكوام تهبط من أعلى إلى أسفل باتجاه المستنقع، ولكن لا تصل إلى أية قاعدة طبيعية أو محددة؛ وإذا توقفنا عن دفع الأكوام إلى مستويات أعمق، فإن ذلك ليس لأننا وصلنا إلى أرض صلبة، وإنما نتوقف ببساطة عندما نشعر بالرضا من أن الأكوام متينة بما يكفي لحمل البناء، على الأقل في الوقت الراهن». (p. 111)



الفصل السابع

هل الملاحظة مثقلة بالنظرية؟



1-7 رأى «دوهيم» بأن كل ملاحظة في الفيزياء مثقلة بالنظرية

سوف ننتقل الآن إلى آراء «دوهيم» حول الملاحظة والتجربة في العلم، وكما فعلنا حين عرضنا النزعة الاستقرائية، فإننا الآن في عرضنا للموضوعات المتعلقة بالملاحظة، وجدنا أنه من الملائم عدم التقيد بالتسلسل التاريخي، والتعامل مع جماعة ڤيينا و«بوبر» قبل «دوهيم»، وينبغي ألا نغفل أن «دوهيم» كان يكتب قبل هؤلاء المفكرين النمساويين بعدة سنوات.

إن تناول «دوهيم» لدور الملاحظة في العلم، مثلما هو الحال بالنسبة لنقده للنزعة الاستقرائية، له أهمية كبيرة ويجب أن يُعَد إسهاماً رئيساً في فلسفة العلم. يجئ هذا التناول في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» (1904- 1905) الجزء الثاني، الفصل الرابع، تحت عنوان «تجربة في علم الفيزياء». وكعادته دائماً في الوضوح والعمق، يبدأ «دوهيم» بذكر مشكلته الأساسية على النحو التالي:

«إن التجربة في الفيزياء ليست مجرد ملاحظة لظاهرة ما، إذ هي بالإضافة إلى ذلك، تأويل نظري لهذه الظاهرة». (1904- 5, p. 144)

هذا الرأي الذي أصبح مقبولاً بصفة عامة من قِبَل فلاسفة العلم، عادةً ما يُصاغ الآن في صورة ادعاء بأن كل ملاحظة في الفيزياء مثقلة بالنظرية theory-laden.

يدافع «دوهيم» عن موقفه بإعطاء مثال لقياس المقاومة الكهربائية[1] للملف:

---

(1) المقاومة الكهربائية the electrical resistance خاصية للمادة تجعلها تقاوم الانسياب الكهربائي فيها. وتقاس بوحدة الأوم.

=

«ادخل هذا المختبر، وارسم بالقرب من هذه المنضدة المزدحمة بالكثير من الأجهزة: بطارية كهربائية، واسلاكاً نحاسية ملفوفة في حرير، وأوعية مملوءة بالزئبق، وملفات، وقضيب من الحديد صغير يحمل مرآة. يقوم الملاحظ بإقحام الساق المعدني من القضيب المغطى بالمطاط في ثقوب صغيرة، يتذبذب القضيب الحديدي، وبواسطة المرآة المحمولة عليه، يرسل شعاعاً من الضوء على شريط سليوليد[1]، ويتتبع المُلاحِظ حركة شعاع الضوء عليها. هناك، لاشك، لديك تجربة بواسطة هذا الضوء الموضعي، ويلاحظ هذا الفيزيائي بدقة تقلبات تذبذبات قطعة الحديد.

والآن أسأله عما يفعله. هل ستكون إجابته: «إنني أدرس تذبذبات قطعة الحديد التي تحمل هذه المرآة؟» كلا، سوف يخبرك أنه يقوم بقياس المقاومة الكهربائية لملف. وإذا أصابك الذهول، عليك أن تسأله عن معنى هذه الكلمات؟ وما هي علاقتها بالظواهر التي أدركها والتي أدركتها أنت في الوقت ذاته؟ سوف يرد عليك قائلاً إن سؤالك يتطلب بعض التفسيرات الطويلة جداً، وسوف يوصيك بأن تأخذ برنامجاً دراسياً في الكهرباء». (p. 145)

في هذه الظروف، قد يصوغ عالِم الفيزياء قضية ملاحظة س، مثل: «مقاومة الملف هي 2.5 أوم». لكن، كما يبين تحليل «دوهيم»، فإن س هي نتيجة لتفسير طبيعة قطع كثيرة من الأجهزة وحركاتها باستخدام مجموعة من النظريات الفيزيائية المعقدة. ويجب على عالِم الفيزياء أن يستنبط نموذجاً نظرياً لجهاز التجربة، وأن يقوم بإجراء مجموعة من الحسابات عن هذا النموذج. عندئذٍ فقط يمكنه أن يستخلص من حركة شعاع الضوء على شريط

=

[انظر: مجمع اللغة العربية، معجم الفيزياء الحديثة- الجزء2، ص267]. (المترجم)

(1) سلولويد celluloid مادة كيميائية عضوية قابلة للاحتراق بدون فرقعة، تتحول إلى مادة لدنة بتسخينها عند 80 درجة س مع الكافور، وتذوب في بعض المذيبات العضوية.
[انظر: مجمع اللغة العربية، العجم الحديث للكيمياء والصيدلة، ص 124]. (المترجم)

السلولويد أن مقاومة الملف هي 2.5 أوم. إن قضية الملاحظة البسيطة س تُعَد مثقلة بالنظرية. يمضي «دوهيم» ليلاحظ مرةً أخرى، وهو على حق تماماً، أن «التفسير النظري وحده للظواهر يجعل استخدام الأدوات ممكناً» (p. 153). ويذهب إلى أن هذا ينطبق بصورة صحيحة حتى على أداة بسيطة بساطة العدسة المُكَبِّرة magnifying glass، ويصح أكثر من ذلك في حالة المِجْهَر microscope، فيقول:

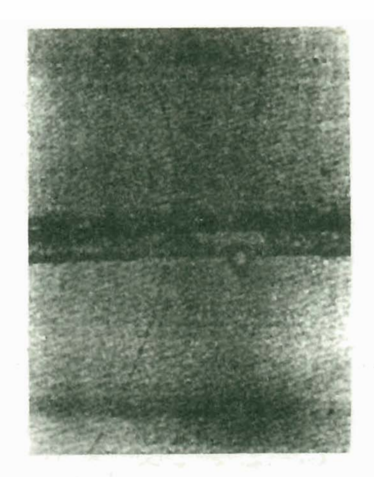
«إن الأجسام التي تُرى من خلال عدسة مُكبِّرة تبدو محاطة بألوان الطيف. وهي ليست نظرية التشتت[1] the theory of dispersion التي تعلمنا أن ننظر إلى هذه الألوان بوصفها نتاجاً للأداة، وتُعلمنا أن نتجاهلها عندما نصف الجسم المُلاحَظ؟ وكم تبدو أهمية هذه الملاحظة عندما لم يعد الأمر مجرد مسألة عدسة مُكَبِّرة، ولكنه مِجْهَر ذو إمكانية كبيرة!» (p. 154)

حتى الآن- في الجزء الثالث من هذا الكتاب- تطرقنا إلى مناقشة مطولة لقضايا الملاحظة في العلم؛ لكن هذه هي المرة الأولى التي سنحت لنا فيها الفرصة للحديث عن استخدام الأدوات. وهذا أمر غريب بعض الشيء، إذ إن كل الملاحظات في العلم الحديث تُجْرَى بمساعدة الأدوات. ورغم ذلك، فإن اعتمادنا الحالي على الأدوات لم يكن دائماً بأية حال من الأحوال سمة من سمات العلم. فالعلم في العالم القديم، وخلال العصور الوسطى كان يعتمد اعتماداً تاماً على الملاحظات التي تتم بالعين المجردة (أو بالأحرى الحواس المجردة للإنسان).

وقد تم أول استعمال مهم حقاً لأداة بغرض الملاحظة العلمية عندما استخدم «جاليلو» منظاراً مُقرِّباً a telescope لرصد السماء. وقد بدأ جاليلو

(1) تتعلق هذه النظرية بتشتت (أو تفرق) الضوء، والمقصود بتشتت الضوء: انفصال الموجات الضوئية المختلفة الأطوال، وتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان متدرجة من الحمرة إلى البنفسجية بانكساره عند سطح يفصل بين وسطين.
[انظر: مجمع اللغة العربية، معجم الفيزياء الحديثة- الجزء الأول، ص 75]. (المترجم)

ملاحظاته عام 1609، ونشر أولى اكتشافاته في مجلة «ذي ستاري مسنجر» The Starry Messenger عام (1610). وكانت اكتشافات بالغة الأهمية، وأظهرت ميزة كبرى في تحسين الملاحظة بالعين المجردة عن طريق استخدام الأدوات. استطاع «جاليلو» أن يلحظ بواسطة منظاره المُقرّب جبالاً على سطح القمر. واستطاع أن يرى على الأقل عشرة أضعاف ما سبق أن عُرِف من النجوم، وتمكن من ملاحظة أن «درب اللَّبانَة»[1] Milky Way لم يكن «في الحقيقة سوى مجموعات لا تحصى من النجوم تشكل معاً تجمعات» (p. 49). اكتشف «جاليلو» أيضاً أن كوكب المشتري Jupiter له أقمار تدور حوله.



اللوحة الثانية- يمر بوزترون قوة 63 مليون فولت من خلال لوح من الرصاص سمكه 6 مليمترات، ثم يخرج بوزترون بقوة 23 مليون فولت شحنة موجبة. مأخوذة من كتاب «ماكس بورن» «الفيزياء الذرية»، وتم استخدامها هنا بتصريح من ناشر الطبعة الثامنة، منشورات دوفر (**Dover Publications, Inc.**).

---

(1) درب اللَّبانة Milky way المجَرَّة التي تؤلف نظامنا الشمسي جزءاً منها. وهي عبارة عن حزام عريض من مليارات النجوم يرى، ليلاً، من الأرض على شكل دائرة نورانية، وبخاصةٍ خلال شهور الصيف في نصف الكرة الشمالي.
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السابع، ص 31]. (المترجم)

وقد لاقت النتائج التي توصل إليها «جاليلو» قبول معظم الناس في ذلك الوقت، لكن بعض معارضيه من أتباع أرسطو شككوا في صحة الاعتماد على ملاحظات تم إجراؤها باستخدام المنظار المُقرِّب.

وقد ذهب فيرآبند[1] Feyerabend إلى أن مثل هذه الاعتراضات لم

---

(1) وُلِد فيلسوف العلم كارل فيرآبند Paul Karl Feyerabend في الثالث عشر من يناير عام 1924 بمدينة ڤيينا حيث التحق بالمدرسة الابتدائية وأكمل دراسته الثانوية. وفي مرحلة دراسته الثانوية انكب على القراءة، وقرأ الكثير من الكتب، وبالإضافة إلى حبه للقراءة أحب أيضاً المسرح theatre. وفي أبريل عام 1942 خدم «فيرآبند» في الجيش الألماني كضابط في القطاع الشمالي من الجبهة الشرقية، وبلغ رتبة ملازم أول. وأثناء تقهقر الجيش الألماني أمام زحف الجيش الأحمر أصيب «فيرآبند» بثلاث رصاصات أصابت إحداهما عموده الفقري مما تسبب في عدم مقدرته على السير طيلة حياته إلا بمساعدة عصا. وقد عانى آلاماً شديدة نتيجة لهذه الإصابة، وقضى بقية فترة الحرب تحت العلاج كي يتعافى من إصابته.
وبعد انتهاء الحرب، التحق فيرآبند بعمل مؤقت في «ابولدا» Apolda وكتب أعمالاً للمسرح. ثم التحق بمعهد «فيمار» Weimar في ألمانيا حيث درس الإنتاج المسرحي وتاريخ المسرح والغناء. وكان يمثل مثلما يفعل أصحاب فرقة بريخت، وبعد التمثيل اعتاد المشاهدون أن يناقشوا ما شاهدوه. ثم عاد إلى ڤيينا لدراسة التاريخ وعلم الاجتماع، لم يقنع بذلك وسرعان ما تحول إلى دراسة علم الفيزياء حيث التقى بعالم الفيزياء فيليكس إهرنهافت Felix Ehrenhaft الذي أثرت تجاربه العلمية، فيما بعد، على آراء فيرآبند حول طبيعة العلم. ثم درس الفلسفة واشترك في تأسيس نادٍ للفلسفة تحت اسم «جماعة كرافت» نسبة إلى «فيكتور كرافت» أحد أعضاء جماعة ڤيينا.
وتقابل فيرآبند أيضاً مع الفيزيائي وفيلسوف العلم «فيليب فرانك» Philipp Frink. كما التقى مع الفيلسوفة الإنجليزية إليزابيث أنكومب E. Anscombe، والتي كانت قد حضرت إلى ڤيينا لتتعلم الألمانية ويتسنى لا ترجمة مؤلفات فتجنشتين وتأثر بها، ودارت بينهما نقاشات وحوارات عميقة حول آراء وأفكار فتجنشتين، وقد تأثر فيرآبند بفكرة فتجنشتين القائلة بأنه ينبغي أن تتغير مبادئ

معينة من عصر إلى عصر آخر، وأن هذه المبادئ قد تختلف من حيث جوهرها.

وفي عام 1948 حضر فيرآبند الحلقة النقاشية الصيفية الدولية لكلية المجتمع النمساوية والتي عقدت في Alpbach، وهناك التقى لأول مرة بـ «كارل بوبر»، الذي تأثر به «فيرآبند» تأثراً بالغاً، إذ كان، في بادئ الأمر، معجباً بكارل بوبر ومتحمساً له، غير أنه اتخذ موقفاً سلبياً فيما بعد تجاه مبدأ إمكانية التكذيب الذي كان يدعو له «بوبر».

رحل «فيرآبند» إلى بيركلي بالولايات المتحدة الأمريكية ليعمل أستاذاً بجامعة كاليفورنيا، واستقر به المقام هناك حتى تقاعد عن العمل عام 1990.

وتوفي فيرآبند في الحادي عشر من فبراير عام 1994 بمنزله بمدينة «زيوريخ» Zurich نتيجةً لإصابته بورم في المخ.

ومن أهم أعمال فيرآبند:

1- Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of knowledge, (1975)

1- ضد المنهج: موجز/ يحمل نظرية فوضوية في المعرفة، 1975.

2- Science in a Free Society, (1978).

2- العلم في مجتمع حر، 1978.

3- Realism, Rationalism and Scientific Method: Philosophical Papers, Volume 1, (1981).

3- الواقعية والعقلانية والمنهج العلمي: أوراق فلسفية، المجلد الأول، 1981.

4- Problems of Empiricism: Philosophical Papers, Volume 2, (1981).

4- مشكلات النزعة التجريبية: أوراق فلسفية، المجلد الثاني، 1981.

5- Farewell to Reason, (1987).

5- وداعاً للعقل، 1987.

6- Three Dialogues on Knowledge, (1991).

6- ثلاث محاورات في المعرفة، 1991.

7- Killing Time: The Autobiography of Paul Feyerabend, (1995).

تكن على الإطلاق عبثية وغير منطقية كما بدت للوهلة الأولى (1975, pp. 144 -99). لم يكن لدى «جاليلو» نظرية راسخة في البصريات يمكن أن يفسر بها ما رآه من خلال المنظار المُقرِّب، وكان عليه أن يسد هذا النقص من خلال قدر كبير من التأمل. وهكذا فإن استخدام «جاليلو» للمنظار كشف مزايا استعمال الأدوات كما ألقى الضوء على مشكلات التفسير النظري للنتائج التي نجمت عن هذا الاستعمال.

إن تعميق النظر في استخدام أدوات الملاحظة يؤدي إلى انتقاد للنزعة الفيزيائية عند «نيوراث» و«كارناب» فيما بعد. ولسوف يقال إن النزعة الفيزيائية هي المذهب القائل بأن قضايا الملاحظة هي القضايا التي تتعلق بالأجسام الفيزيائية. وإذا ما كان يُقصد الأجسام الفيزيائية هنا الأشياء الكبيرة مثل منضدة أو كرسي، فإن المذهب يكون بلا شك خاطئاً. فقضايا الملاحظة يمكن أن تكون أيضاً عن جسيمات دقيقة بالغة الصغر بحيث لا يمكن ملاحظتها بالعين المجردة. ولننظر إلى صورة الغرفة الضبابية المبينة في اللوحة رقم 2. وتفسيرها يكون على النحو التالي: يمر بوزترون قوة 63 مليون فولت من خلال لوح من الرصاص سمكه 6 مليمترات، ثم يخرج بوزترون بقوة 23 مليون فولت شحنة موجبة». نشاهد هنا إذن بوزترون: أي جسيم دقيق غير مادي anti-matter من النوع الذي كان «ديراك» Dirac أول مَنْ افترضه في نظرية فيزيائية رفيعة المستوى.

في ضوء هذا كله، دعونا ننظر مرة أخرى إلى ادعاء «كارناب» بأن قضية مثل «السيد/ س الآن مُثار» لها نفس محتوى قضية تؤكد وجود هيكل

7- قتل الوقت، السيرة الذاتية، لباول فيرآبند، 1995.

8- Knowledge, Science and Relativism: Philosophical Papers, Volume 3, (1999).

8- المعرفة والعلم والنزعة النسبية: أوراق فلسفية، المجلد الثالث، 1999.

[انظر: Feyerabend http://en.wikipedia.org/wiki/Paul] (المترجم)

فيزيائي لجسم السيد/ س الذي يتسم ببعض الأعراض السلوكية. إن «كارناب» ينساق وراء هذا التحليل لأنه يشكل في شرعية إضفاء حالات سيكولوجية ذاتية إلى السيد/ س. وبعد، إذا كان بمقدورنا تفسير صورة الغرفة الضبابية على أنها تُظهر بوزترون يخترق لوحاً من الرصاص سمكه 6 مليمترات، فلماذا لا نفسر سلوك السيد/ س على أنه يكشف عن حالة عقلية معينة- أي حالة إثارة؟ وفي كلتا الحالتين فإننا نقوم بتفسير الملاحظة بواسطة النظرية. ففي حالة البوزترون، فإن النظريات هي نظريات علم الفيزياء الحديث. أما في حالة السيد/ س، فإنها النظريات التقليدية للحس المشترك أو لعلم النفس الشعبي[1] .folk psychology

إن إضفاء حالة الإثارة إلى السيد/ س هي إضافة لصفة بين الذوات تماماً is completely inter- subjecteive. إن كل الملاحظين تقريباً، الذين يتسلحون بنظريات علم النفس الشعبي، سيفسرون سلوك السيد/ س بالطريقة نفسها، تماماً كما يفسر كل الملاحظين تقريباً، الذين هم على دراية كافية بعلم الفيزياء الحديث صورة الغرفة الضبابية بالطريقة ذاتها. إذ ليس هناك ما يقتضي مطالبة السيد/ س بتقارير تستبطن حالته النفسية، رغم إمكان فعل ذلك.

ولنعد الآن إلى «دوهيم» الذي يطور فكرته من خلال تقديم نقطة أخرى مهمة، إننا كثيراً ما نتكلم عن إزالة أسباب الخطأ في التجربة أو الملاحظة عن طريق القيام بالتصويبات اللازمة. هذه التصويبات تكمن في الأساس في رأي «دوهيم» في تحسين التفسير النظري للتجربة. ويوضح ذلك

---

(1) علم النفس الشعبي folk psychology: فرع من علم النفس يركز على دراسة سيكولوجية الجماعات والمجتمعات البدائية أو التي لم تنل قسطاً من التعليم والتثقيف والتحضر، فيهتم بدراسة معتقداتها، وعاداتها وقيمها، ونظمها الدينية والعائلية والعلاجية والتربوية وفنونها الشعبية وخصائص الشخصية السائدة فيها.
[انظر: د. فرج عبد القادر طه، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، ص 569]. (المترجم)

بمثال التصويبات التي أجراها الفيزيائي الفرنسي رينو[1] Regnault لقراءاته للمانومتر[2]:

«استطاع «رينو» أن يمثل هذا المانومتر الحقيقي بواسطة مانومتر مثالي، مكون من سائل غير قابل للضغط له درجة حرارة واحدة في كل مكان، ومُعرّض في كل نقطة من سطحه الحر لضغط جوي مستقل عن الارتفاع. وبين هذا المخطط المبسط وبين الواقع ثمّة تناقض كبير جداً، وبالتالي فإن التجربة لم تكن دقيقة بما يكفي.

ثم يدرك «رينو» مانومتر مثالي جديد، أكثر تعقيداً من الأول، لكنه يمثل الحقيقي الملموس بصورة أفضل؛ وهو يكوّن هذا المانومتر الجديد المانومتر بسائل مضغوط، ويسمح للحرارة بأن تختلف من مكان إلى آخر. ويسمح أيضاً للضغط البارومتري بأن يتغير عندما يرتفع المرء إلى أعلى في الغلاف

---

(1) وُلِدَ عالِم الفيزياء والكيمياء الفرنسي «هنري فيكتور رينو» Regnault Henri Victor في الحادي والعشرين من يوليو عام 1810 وتوفي في التاسع عشر من يناير عام 1868. عانى الفقر المُدقِع في طفولته المبكرة، عندما كان صبياً رحل إلى باريس، وتمكن من العمل في إحدى متاجر الأقمشة الكبرى وخلال عمله في هذه الوظيفة، أنفق معظم أوقات فراغه في الدراسة حتى بلغ العشرين من عمره، فالتحق بالجامعة وتخصص في العلوم. وقد اشتهر بدراساته في تحديد مركبات الكلور. وفي عام 1854 أجرى أبحاثاً في المختبر عن تمدد الغاز غير أن كل نتائج تجاربه الأخيرة دُمِرَت مع المعمل الذي قُصف أثناء الحرب الفرنسية الألمانية the Franco- German War والذي راح ضحيتها أيضاً ابنه «هنري» لم يتعاف «رينو» من هذه المأساة المزدوجة. وعلى الرغم من أنه عاش حتى التاسع عشر من يناير عام 1878 إلا أن جهوده وإسهاماته العلمية توقفت عند عام 1872. (المترجم)

(2) المانومتر manometer جهاز لقياس ضغوط المواقع أو فروقها، وأبسط أنواعه يكون على شكل الحرف U، يملأ زئبقاً ويوصل أحد فرعيه بالمانع بينما الطرف الآخر حر أو مقفل.

[انظر: مجمع اللغة العربية، معجم الفيزياء الحديثة- الجزء الثاني، ص 181]. (المترجم)

الجوي. كل هذه التنقيحات للمخطط الأول تمثل العديد من التصويبات». (p.
157)

ويبدو «دوهيم» مرةً أخرى على صواب في هذه النقطة. فالتصويبات التي قدمها «رينو» للحصول على نتائج أفضل من المانومتر كانت في الأساس تحسينات في التفسير النظري لجهازه التجريبي. وهكذا، بدلاً من النظر إلى الزئبق بوصفه سائلاً غير قابل للضغط، قدّم «رينو» نموذجاً نظرياً مراعياً قابليته للضغط. وعوضاً عن النظر إلى الضغط الجوي على الزئبق بوصفه مستقلاً عن ارتفاعه، قدم نموذجاً نظرياً- يعود إلى لابلاس[1] Laplace- راعى فيه اختلاف الضغط البارومتري مع الارتفاع، وهكذا. ويوضح «دوهيم» عملية تحسين التفسير النظري هذه بواسطة مقارنة رائعة: «إن الفيزيائي الذي يعقد التمثيل النظري للوقائع المرصودة عن طريق التصويبات من أجل أن يتيح لهذا التمثيل الاقتراب من الواقع يشبه الفنان الذي يقوم بعد الانتهاء من رسم تخطيطي للصورة بإضافة التظليل من أجل التعبير بصورة أفضل عن الصورة الجاذبية للنموذج على سطح مستو» (P. 158).

وكالعادة يُقصِر «دوهيم» نقاشه على علم الفيزياء، لكن من الواضح أن تحليله للملاحظة بوصفها مثقلة بالنظرية ينطبق على سائر العلوم بالقدر نفسه الذي ينطبق به على علم الفيزياء. ولنتناول مرةً أخرى بروتوكول الكسندر فليمنج: «لوحظ أن مستعمرات المكورات العنقودية حول مستعمرة كبيرة لقالب الفطر المتعفن صارت شفافة اللون، وكان من الواضح أنها تمر بعملية تحلل» (1929, P. 226).

وهنا يتم تفسير فقاعات مختلفة من شأنها ألا توحي للشخص العادي

---

(1) لابلاس (المركيز دو) Laplace, Marquis de (1749- 1827): عالِم فرنسي في الرياضيات والفلك والفيزياء. قام بدراسة حركة القمر، والمشتري Jupiter، وزُحل Saturn. طبق (عام 1773) نظرية الجاذبية على النظام الشمسي كله. أثبت هو ولافوازييه Lavosisier (عام 1780) أن التنفس عملية احتراق. [انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السادس، ص 90]. (المترجم)

غير الدارس (انظر اللوحة (1) وفقاً لنظريات بكتريولوجية تتضمن مفاهيم مثل «مستعمرات المكورات العنقودية» و«التحلل». علاوة على ذلك، فإن الأدوات تُستَخدم الآن في كافة العلوم. ويكفي أن نفكر على سبيل المثال، في استخدام مجهر الإلكترون في علم الأحياء. وهكذا فإن النقاط التي أثارها «دوهيم» يمكن توضيحها بأمثلة مستمدة من علمي الكيمياء أو الأحياء كأمثلته التي استمدها من علم الفيزياء.

7-2 تعزيز أُطْرُوحَة تفوق الكل[1] ومبدأ نيورات

إن وجهة النظر القائلة بأن كل ملاحظة في العلم هي ملاحظة مثقلة بالنظرية تعزز أُطْرُوحَة تفوق الكل the holistic thesis التي تمت صياغتها في الفقرة 5.4. فقد تناولنا هناك في تلك الفقرة حالة الفرض ف1 الذي لا يمكن دحضه بواسطة الملاحظة عندما تُؤْخَذ بمفردها، ولكن يمكن دحضه فقط عندما يتم تناول الملاحظة كجزء من اقتران مجموعة ج من الفروض، حيث ج = (ف1، ف2،... ف ن) مثلاً.

ولنفرض الآن أن قضية ملاحظة ق دحضت المجموعة ج. فقضية

---

(1) Holistic Thesis: أُطْرُوحَة تفوق الكل.

هناك نظريتان في تفسير الظواهر الاجتماعية، الأولي فردية يؤمن بها «مل»، و«فيبر»، و«بوبر»، و«هايلو»، و«السترِ» وغيرهم، وهي تذهب إلى أن جميع الوقائع الاجتماعية لابد من تفسيرها كلها بلغة أفعال الأفراد ومعتقداتهم ورغباتهم. وهناك من ناحية أخرى أصحاب النظرية الكلية من أمثال «دوركايم» و«ماركس» وغيرهما الذين يميلون في تفسيراتهم إلى أن يتجنبوا الأفعال الفردية، فتفسير الظاهرة الاجتماعية مستحيل بدون السياق الاجتماعي الذي يفكر الفاعل ويعمل في إطاره؛ فليس الكل هو مجموع الأجزاء التي يتألف منها، وإنما يفوق ذلك، ولا يمكن تفسيره عن طريق علاقة الأجزاء بعضها ببعض، والكائن الحي organism هو صورة جزئية من الكلية Holism. (المراجع)

الملاحظة ق هذه قد تكونت بواسطة تفسير الأحاسيس وفقاً لمجموعة أخرى من الفروض جَ، حيث جَ = (ك1، ك2،... ك ن)، مثلاً. وهكذا، فلكي نختبر ف1، فنحن بحاجة ليس فقط إلى الفروض ف2 حتى ف ن، ولكننا في حاجة أيضاً إلى الفروض ك1... ك ن. من هذه الناحية تتعزز أُطْرُوحَة تفوق الكل. وتعبيراً عن الفكرة بطريقة أخرى، نستطيع القول إنه في حالة دحض المجموعة ج بواسطة قضية ملاحظة ق، فإن العالِم لديه بالإضافة إلى خيار تغيير واحد أو أكثر من الفروض المتضمنة في المجموعة ج، خيار التشكيك في أحد فروض المجموعة ج بحيث أن قضية ملاحظة ق تكون متوافقة مع المجموعة ج. ويزخر تاريخ العلم بالعديد من الأمثلة الشاهدة على النجاح الكبير التي حققته الإستراتيجية الثانية.

اقتبست في القسم 6-2 مقارنة «نيوراث» الشهيرة التي عقدها بين العلماء والبحارة الذين يضطرون إلى تجديد بناء سفينتهم في البحر: والمقارنة بالتحديد هي: «نحن أشبه بالبحارة الذين يتحتم عليهم تجديد بناء سفينتهم في عرض البحر، فهم لا يستطيعون أبداً أن يقوموا بتفكيكها في حوض سفن جاف، وأن يعيدوا بناءها هناك من أجود المواد» (1932/1933, p. 201). وتأتي هذه الفقرة من مقالة «نيوراث» عن قضايا البروتوكول، وليس ذلك من قبيل المصادفة حيث أن ما يبرر المقارنة في الأساس هي النقطة التي مفادها أن كل ملاحظة هي مثقلة بالنظرية. ولكي نستوعب ذلك، دعونا أولاً نقرر محتوى مقارنة «نيوراث» كمبدأ سوف أطلق عليه مبدأ «نيوراث».

إن مبدأ «نيوراث» هو عبارة عن اقتران جزئين، (أ) و (ب)، يمكن عرضهما على النحو التالي:

لكي نختبر أية قضية علمية، يجب أن نفترض لفترة مؤقتة من الوقت بعض القضايا العلمية الأخرى. (وهذا يناظر في التشبيه واقعة إننا لا نستطيع سوى إزالة لوح خشبي واحد من السفينة إذا تركنا الألواح الأخرى في موضعها، وإلا فقد تغرق السفينة).

ومع ذلك، ليس ثمَّة قضية علمية لا يمكن إخضاعها للاختبار، وربما يتم التخلي عنها كنتيجة للاختبارات. (وهذا يناظر في التشبيه واقعة إن كل

لوح خشبي في السفينة يمكن إزالته والتحقق منه لكي نتبين ما إذا كان غير صالح).

ولعله من اليسير أن ندرك أن كلاً من (أ) و (ب) يلزمان عن وجهة النظر التي تقول إن كل ملاحظة مثقلة بالنظرية. وبالنسبة للجزء (أ)، لنفرض أننا نختبر قضية علمية محددة ع، فإنه يجب علينا أن نقارن القضية ع بقضية ملاحظة واحدة على الأقل ق، ولكي نقبل ق، نحن بحاجة إلى قبول مجموعة النظريات (مثلاً جَ) التي تكون معها ق مثقلة بالنظرية. وهكذا، لكي نختبر ع، نحتاج في الوقت الراهن إلى قبول القضايا العلمية لـ (جَ). أما بالنسبة للجزء (ب)، فإنه يلزم عن وجهة النظر القائلة بأن كل ملاحظة هي مثقلة بالنظرية أن ليس ثمَة قضية ملاحظة ق غير صالحة، إذ إن التفسير النظري المتضمن في ق يمكن أن يكون دائماً موضع تساؤل. فضلاً عن ذلك، يمكن دائماً لمثل هذا التساؤل أن يؤدي إلى اختبارات إضافية للقضية ق. وهكذا، فإنه يمكن اختبار أية قضية ملاحظة، بل وربما التخلي عنها. وينطبق الشيء ذاته بصورة أكثر وضوحاً على غير قضايا الملاحظة من القضايا العلمية، ومن ثمَّ يلزم الجزء (ب).

دافعت حتى الآن عن وجهة نظر «دوهيم» القائلة بأن كل ملاحظة في الفيزياء مثقلة بالنظرية، والواقع أني اقترحت ضرورة أن يمتد هذا الرأي لينسحب أيضاً على غيرها من فروع العلم. ولكننا وصلنا الآن إلى نقطة يبدو لي أن «دوهيم» كان فيها على خطأ. فهو يقول إن رأيه في الملاحظة بوصفها مثقلة بالنظرية ينطبق على علم الفيزياء، لكنه لا ينطق على قضايا الملاحظة في الحياة العادية. ومع ذلك، سوف أقدم في القسم التالي بعض الإنجازات التي تحققت في مجال علم النفس التجريبي والتي توحي بأن قضايا الملاحظة في الحياة اليومية مثلها مثل قضايا العلم تماماً مثقلة بالنظرية. والاختلاف الوحيد هو أن النظريات التي تُطبَّق في الحياة اليومية عادةً ما تكون على نحو غير مقصود نظريات الحس المشترك التي يشارك فيها الجميع، وليست النظريات رفيعة المستوى التي تخص فرعاً بعينه من فروع العلم. ولكن دعونا أولاً نناقش قضية «دوهيم» في الرأي المخالف، كتب «دوهيم» قائلاً:

«إن التجربة في مجال علم الفيزياء تُعد مسألة مختلفة تماماً عن مجرد ملاحظة إحدى الوقائع... عندما يقول شاهد مخلص سليم العقل بما يكفي ليمنع تشويش حرية خياله بتصورات ما، وله دراية كافية باللغة التي يستخدمها للتعبير عن أفكاره بوضوح، إنه شاهد واقعة ما، وإن هذه الواقعة مؤكدة: إذا أعلنت لكم إنه في يوم كذا وكذا، في ساعة كذا، رأيت حصاناً أبيض في شارع معين، فإذا لم يكن لديكم من الأسباب ما يدعوكم للنظر إليَّ على أني كاذب أو مصاب بالهذيان، فيجدر بكم أن تصدقوا أنه في ذلك اليوم، وفي تلك الساعة، وفي ذلك الشارع كان هناك حصان أبيض». (1904- 5, pp. 158- 9)

وفي المحاكمات القانونية، من الطبيعي أن يكون التحقق من صدق قضايا الملاحظة التي يُدلي بها الشهود أمراً بالغ الأهمية. والإجراء الرئيسي المتّبع هو استجواب الشاهد، وعلى نحو مماثل، غالباً ما تكون هناك خشية احتمال كذب الشاهد. ووفقاً لوجهة نظر «دوهيم» فإن تبرير هذه المخاوف يكون أضعف عند علماء الفيزياء الذين يعتبرهم «دوهيم» أهلاً للثقة بصفة عامة. علاوة على ما تقدم:

«وبعد تقديم شهادة عالِم الفيزياء للقواعد المحددة لمصداقية رواية الشاهد، يتعين علينا القيام بجزء واحد فقط، وهو الجزء الأسهل من النقد الذي يجب أن يحدد قيمة تجربته.... يجب التحقيق بدقة بالغة في النظريات التي يعتبرها عالِم الفيزياء راسخة والتي استخدمها في تفسير المعطيات التي لاحظها». (p. 159)

ومما لا شك فيه أن بعض الصدق يعتري ما يقوله «دوهيم» هنا. إذ إنه في القضايا القانونية عادةً ما يكون القلق الأساسي هو ما إذا كان الشهود يكذبون. أما في الفيزياء التجريبية عادةً ما يكون القلق الرئيسي هو ما إذا كانت النظريات الملائمة قد استُخدِمت لتفسير الملاحظات. لكن ليس هناك تعارض حاد بين الحالتين كما زعم «دوهيم». حيث أن ملاحظات الحياة اليومية تبدو حقاً مثقلة بالنظرية. على سبيل المثال، يلزم تفسير نظري كي ندرك أن بقعة اللون المتحركة هي حصان أبيض. ويلقي هذا الزعم تأييد «بوبر» الذي يطرح كمثال القضية التي تقول «يوجد هنا كوب من الماء»:

«كل وصف إنما يستخدم أسماء (أو رموزاً، أو أفكاراً) كلية، وكل قضية تتسم بخاصية النظرية، أو الفرض. فالقضية القائلة «يوجد هنا كوب من الماء» لا يمكن التحقق منها عن طريق أية ملاحظة مستندة إلى الخبرة experience، ومرجع السبب في ذلك هو أن الكليات التي تظهر فيها لا يمكن أن تكون مرتبطة بأية خبرة حسية محددة. («فالخبرة المباشرة» هي الخبرة «المعطاة مباشرة» ولمرةٍ واحدة فقط، إنها خبرة فريدة من نوعها)، ونحن نشير بكلمة «كوب»، على سبيل المثال، إلى أجسام طبيعية تبدي سلوكاً معيناً هو أقرب ما يكون إلى القانون، والأمر نفسه ينطبق على كلمة «ماء». فالكليات لا يمكن اختزالها إلى أصناف من الخبرة، ولا يمكن تشكيلها». (1934, pp. 94- 5)

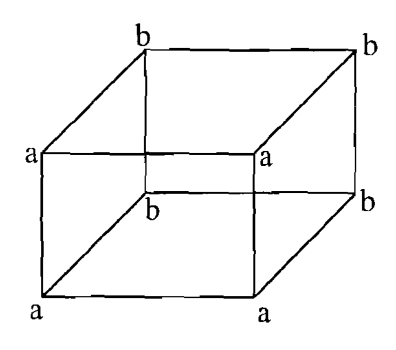
كان بوبر على صواب هنا. فنفترض، كما يحدث غالباً في الروايات البوليسية، أن زائراً تجرّع ما بدا له أنه كوب غير ضار من الماء، ثم سقط جثة هامدة على الفور. إن ما تم تفسيره على أنه ماء، كان في حقيقة الأمر، محلولاً مخففاً من السيانيد.

3-7 بعض الابتداعات في علم النفس

إن وجهة النظر القائلة بأن كل ملاحظة مثقلة بالنظرية تحظى بتأييد قوي من بعض أبحاث علماء النفس التجريبيين. والواقع أن هذه الوجهة من النظر لها تاريخ طويل في علم النفس التجريبي، ويعزو ريتشارد جريجوري Richard Gregory الأفكار التي من هذا النوع إلى كتاب هلمهولتس (هرمان) Hermann von Helmholtz [1] «بحث في البصريات

(1) هلمهولتس (هرمان لودفيج فرديناند فون Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand Von (1821- 1894): فيزيائي وفسيولوجي ورياضي ألماني. يُعَد واحداً من أعظم العلماء في القرن التاسع عشر. استخدم المناهج الفيزيائية في دراسة حاستي البصر والسمع عند الحيوانات، وأسهم إسهاماً كبيراً في تطوير الفسيولوجيا وعلم البصريات وعلم الأرصاد والرياضيات وغيرها.

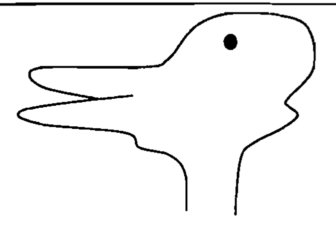
الفسيولوجية» (1856- 1867)، الذي يقول فيه «هلمهولتس» إن الإدراكات مستمدة بواسطة استدلالات في اللاوعي من الإشارات الحسية[1]. ولننظر بدايةً بإمعان في الأشكال الغامضة، ولا سيما، في اثنين من أشهر هذه الأشكال: مكعب نيكر، والبطة الأرنب.



شكل (7-1) مكعب نيكر

= كذلك طور نظرية معروفة حول الرؤية الكونية، وفي مجال الصوتيات الفسيولوجية أدخل نظريته المعروفة بـ «نظرية الرنين في السمع».
من أبرز أبحاث هلمهولتس قياسه لسرعة النبضات العصبية (120 متر في الثانية) في الحيوانات ذات الدم البارد الفقارية. وفي مجال الفلك قدَّر حياة الشمس نظرياً وافترض بأن طاقتها ناتجة عن التقلص. وفي مجال الطاقة أدخل هلمهولتس فكرة الطاقة الحرة في (الترموديناميك) الحرارة الحركية، والذي يُعد مساهمة كلاسيكية في مفهوم حفظ الطاقة.
وفي مجال نظرية المعرفة عارض هلمهولتس مفهوم الأفكار الفطرية ونظر إلى المعرفة بوصفها حصيلة البيانات والمعلومات المكتسبة عن الخبرة والممارسة.
[انظر: إبراهيم بدران، د. محمد فارس، موسوعة العلماء والمخترعين، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ص ص 288- 9.
وأيضاً: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الخامس، ص 89]. (المترجم)

(1) انظر: Gregory, 1981, pp. 362- 7. مناقشتي في هذا الجزء تقوم في الأساس على: Gregory, 1970 and 1981. (المؤلف).



شكل (7-2) بطة- أرنب

انظر إلى صورة المكعب في الشكل 7-1. ستجد أنه من الممكن إدراكه بطريقتين مختلفتين. فإما أن نرى الوجه ذا علامة a على أنه في المقدمة، والوجه ذا علامة b على أنه في الخلفية، أو بالعكس. وبقليل من التدريب من الممكن الانتقال وقتما يشاء المرء من رؤية المكعب بشكل ما إلى رؤيته بشكل آخر.

وأول من وصف هذه الظاهرة هو عالِم البلوريات السويسري، نيكر Necker عام 1832. فقد لاحظ الأثر وهو يحاول رسم بلورة كان ينظر إليها من خلال المجهر.

والصورة في الشكل 7-2 يمكن أن تُرى إما كبطة أو أرنب[1]. ففي تفسيرها على أنها رسم لبطة، فإن النتوءين الكبيرين هما منقار البطة التي تتجه برأسها نحو اليسار. أما في تفسيرها على أنها أرنب، فإن النتوئين الكبيرين هما أذنا الأرنب الذي يتجه برأسه ناحية اليمين. ومرة أخرى، فإنه من الممكن، مع القليل من الممارسة التحول وقتما يشاء المرء من رؤية الرسم على أنه بطة إلى رؤيته على أنه أرنب، والعكس بالعكس.

إن هذه الأشكال الغامضة تعطي تأييداً قوياً لوجهة النظر القائلة بأن أية ملاحظة مثقلة بالنظرية. وعندما ننظر إلى رسم البطة- الأرنب، فنحن لا نعبر عن مجرد خطوط منحنية ونقطة. إننا نرى هذه الخطوط المنحنية على أنها إما

---

(1) قارن نماذج أخرى في كتاب الدكتور يوسف مراد «مبادئ علم النفس العام»، دار المعارف، بمصر، عام 1954، ص 172 وما بعدها. (المُرَاجع)

بطة أو أرنب، وبذلك نقدم تفسيراً نظرياً فعَّالاً للظاهرة. ويحدث هذا التفسير في اللاوعي قبل أن نصبح مدركين للرسم، وسنجد، في هذه الحالة، تفسيرين نظريين مختلفين قيد الاحتمال. فالخطوط يمكن أن تندرج تحت تصور «البطة» أو تصور «الأرنب». وتنطبق الاعتبارات ذاتها تماماً على مكعب نيكر.

إن أشكالاً غامضة على غرار مكعب نيكر والبطة- الأرنب قد نُوقِشَت كثيراً (وذلك على نحو ملائم) من قِبَل الفلاسفة وكذلك علماء النفس. ويُعزَي ذلك إلى حد بعيد إلى تأثير فتجنشتين الذي يذكر مكعب نيكر في كتابه «رسالة منطقية فلسفية»[1] عام 1921 (5.5423)، ويذكر البطة- الأرنب في كتابه «أبحاث فلسفية» Philosophical Investigations عام 1953 (جزء 2، ص 11). وانطلاقاً من مناقشات فتجنشتين، يناقش رسل هانسون Russell Hanson الأشكال الغامضة في ارتباطها بمشكلة قضايا الملاحظة في الفصل الأول من كتابه «أنماط من الكشف» Patterns of Discovery عام 1958.

لقد استخدمنا الأشكال الغامضة كحجة مؤيدة للادعاء بأن كل ملاحظة مثقلة بالنظرية، غير أن هناك اعتراضاً مُشوِّقاً على استخدام ليس فقط على اعتبار الأشكال الغامضة، بل اعتبار أي شكل أو صورة كنموذج لإدراكنا الحسي للأشياء العادية. ويطرح هذه النقطة بقوة عالِم النفس ريتشارد جريجوري Richard Gregory في الفقرات التالية من كتابه «العين الذكية» The Intelligent Eye:

«إن الصور في بعض النواحي هي مدخلات زائفة للعين. ورغم أننا يمكن أن نتعلم الكثير عن الإدراك من الصور، ومن المؤكد أنها ملائمة لتوفير أنماط من المثيرات، فهي نوع متميز جداً من الأشياء يمكن أن تعطي نتائج غير شاذة تماماً» (1970، ص 18).

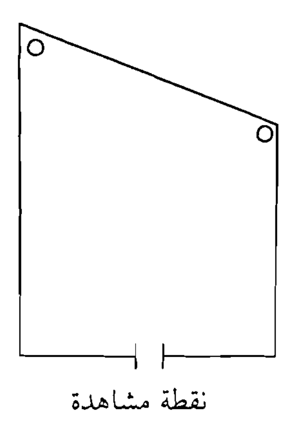
ومرةً أخرى:

---

(1) ترجمة الدكتور عزمي إسلام، مراجعة الدكتور زكي نجيب محمود، وأصدرته مكتبة الانجلو المصرية عام 1968 (المُراجع)

«إن للصور واقعاً مزدوجاً. فالرسومات والصور الزيتية والصور الفوتوغرافية هي أجسام في حد ذاتها- أعني نماذج على صفحة مسطحة- وفي الوقت نفسه أشياء للعين مختلفة تماماً. إذ إننا نرى نموذجاً من العلامات على الورق، له تظليل، وجرّات فرشاة أو «بلورات» فوتوغرافية دقيقة في آن معاً، وفي الوقت ذاته نرى أنها تشكل وجهاً، أو منزلاً، أو سفينة في بحر متلاطم الأمواج. إن الصور فريدة بين الموضوعات، لأنها تُرى على أنها هي نفسها، كما أنها تُرى على أنها شيء آخر مختلف أتمَّ الاختلاف عن الورقة أو القماش المرسومة عليه الصورة. إنها تتسم بالتناقض الظاهري. من المحال أن يتواجد شيء ما object في موضعين مختلفين في وقت واحد، فلا يمكن أن يقع شيء في مكان ذي بعدين أو ثلاثة أبعاد. ومع ذلك، فإن الصور بوضوح مسطحة وأيضاً ثلاثية الأبعاد. إنها حجم معين، ولكن أيضاً حجم الوجه، أو المنزل، أو السفينة. إن الصور يستحيل التعامل معها». (p. 32)

ولتجنب هذه الصعوبة، سنقدم بعض الأمثلة التي تتضمن إدراك الأجسام ثلاثية الأبعاد وحسب، والتي تؤيد وجهة النظر القائلة بأن الملاحظة اليومية العادية مثقلة بالنظرية. والحق أن «جريجوري» (1970، 1981، وفي مواضع أخرى) يصف عدداً كبيراً من مثل هذه الأمثلة، نذكر منها اثنين على وجه الخصوص يثيران الاهتمام. وهما «غرفة أميز» the Ames room وباطن القناع.

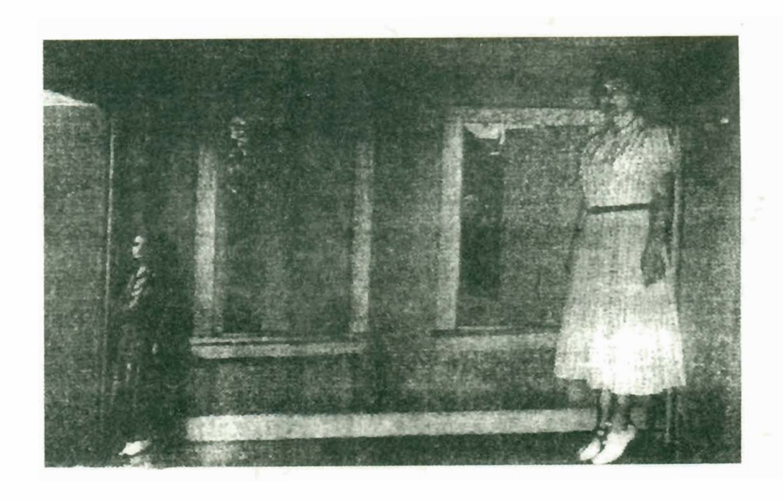


شكل (7-3) رسم تخطيطي لغرفة أميز

أنشأ «غرفة أميز» شخص يُدعى «أدلبرت أميز» Adelbert Ames الذي بدأ حياته المهنية كرسام ثم اتجه بعد ذلك إلى الخدع البصرية. ويبين الرسم التوضيحي 3.7 الشكل الحقيقي للغرفة من أعلى، الذي يبدو فيه أن جانباً من الغرفة أطول بكثير من الآخر، لكن الغرفة مصممة، وفقاً لقواعد المنظور، لذلك فإنها من نقطة المشاهدة تقدم للعين الانطباع نفسه الذي تقدمه غرفة عادية مستطيلة الشكل.

ولنضع الآن شخصين لهما حجم متماثل تقريباً عند ركني الحجرة الموضحين في الرسم. فما يراه المشاهد من نقطة المشاهدة موضح في اللوحة 3، حيث تُدرك غرفة أميز على أنها ذات شكل عادي، بينما يُرى أحد الشخصين اللذين لهما حجم مماثل تقريباً على أنه أكبر حجماً بكثير من الآخر.

وليس من العسير فهم ما يجري هنا. فالعقل يملك اختيار تفسير المدخل البصري وفقاً لإحدى النظريتين التاليتين:



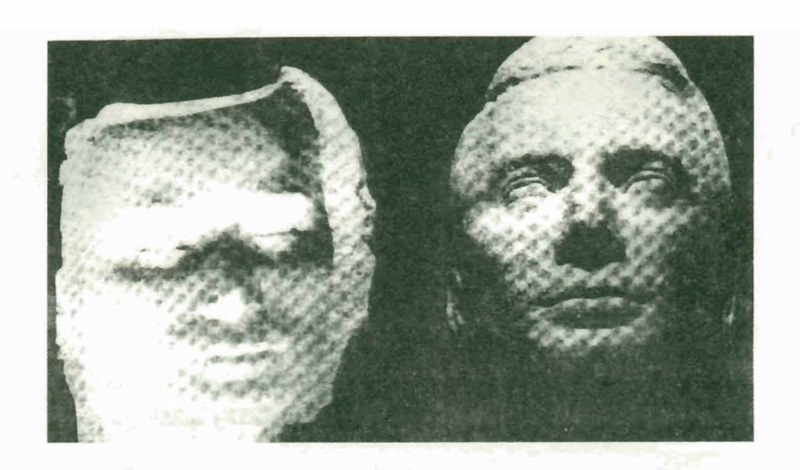
اللوحة الثالثة- غرفة أميز. مأخوذة من كتاب ريتشارد جورجي، «العين الذكية» George Weidenfeld and Nicolson (1970, p. 26)، وبتصريح من الكاتب والناشر.

ن^1: الشخصان لهما الحجم نفسه تقريباً، لكن أحدهما أبعد بكثير لأن الغرفة لها شكل غير منتظم.

ن^2: الغرفة لها شكل المستطيل العادي، والشخصان لهما حجمان مختلفان.

وهنا تبدو ن^1 صحيحة، ون^2 غير صحيحة. لكن أي فرد عند رؤيته لـ «غرفة أميز» لأول مرة سيختار على نحو لاشعوري ن^2. وربما لا يكون ذلك مثيراً للدهشة. فالخبرة جعلتنا جميعاً نألف بشدة حقيقة مفادها أن الغرف دائماً ما تكون تقريباً مستطيلة الشكل، لكن غالباً ما يختلف الناس في أحجامهم. وهكذا، فإنه بناء على الخبرة، تتأكد ن^2 بشكل أفضل من ن^1، بينما ن1 في واقع الأمر صحيحة. ومن الملفت للنظر تماماً أنه إذا تم استكشاف الغرفة بعصا طويلة، سوف تظهر تدريجياً في شكلها الحقيقي الغريب. وهكذا فإن المزيد من المعلومات يمكن أن تعدِّل الطريقة التي يعالج بها المخ في اللاشعور مدخلاته البصرية.

وتُبيِّن غرفة أميز بوضوح كبير أن الملاحظة اليومية العادية مثقلة بالنظرية. فنحن نفسر باستمرار خبراتنا الحسية وفقاً لنظريات الحس المشترك, ومن المؤكد أن بعض هذه النظريات ربما تكون فطرية، في حين أن بعضها الآخر قد تمَّ اكتسابه بواسطة الخبرة. فالتعميم القائل بأن الغرفة مستطيلة الشكل هو على الأرجح شيء لا سبيل إلى تعلمه إلا بالخبرة. إذ ليس من المعقول (حتى نختصر الحديث) أن لمثل هذا التعميم وجوداً في جينات الإنسان البدائي الذي يعيش في غابة لا منزل له يأويه.



اللوحة الرابعة- على اليسار قناع داخلي للوجه الذي على اليمين الصورة التقطها ريتشارد جورجي، وهي منشورة بتصريح منه

إن الجسم الموجود على اليسار في اللوحة 4 يمثل ظهر قناع الوجه الموجود على يمين اللوحة[1]. ورغم أن القناع المجوف يُشاهد من الداخل، فإنه يُرى كوجه يبرز للخارج متطلعاً نحو المشاهد. ذلك لأن الخبرة أكدت لنا جميعاً وبقوة أن الأنف تبرز من الوجه ناحية الخارج وليس الداخل. فنحن نفسر القناع بطريقة آلية ومن خلال هذا الافتراض الراسخ، إلا إذا كانت هناك معلومات قوية متعمقة تبطِل هذه الفرض المعتاد، ويحل محلها فرض آخر أقل شيوعاً. فكما يذهب «جريجوري»:

«لا يوجد مستحيل فيما يتعلق ببروز الأنوف نحو الداخل. فإذا نظرنا إلى ظهر القناع عن كثب في إضاءة جيدة، نراه وجهاً أجوف. ثمَّة معلومات

---

(1) أود أن أشكر ريتشارد جريجوري لتكرمه بإرسال الصورة المستخدمة في اللوحة 4 لي، وسماحه لي باستخدامها في هذا الكتاب. وقد أوضح ريتشارد جريحوري أيضاً في محادثة جرت بيني وبينه أن بعض خداع العمق يمكن أن ينتج عن الإضاءة غير العادية. وهذا لا يمكن أن ينطبق على الخداع المبين في اللوحة 4 حيث تم استخدام إضاءة قياسية من أعلى. (المؤلف).

بداخلنا كافية للتغلب على عدم احتمالية كون الوجه أجوف، لكن عندما نرى القناع في إضاءة ضعيفة أو إضاءة هادئة لا تُسقِط ظلاً أو توحي بملمس، فسيبدو عموماً كوجه طبيعي رغم أنه في الحقيقة مقلوب. إن الأمر يتطلب من العين القدرة الكاملة للمعلومات المتعمقة للرؤية ثلاثية الأبعاد والإحساس بالملمس لإقناع العصب البصري في المخ برفض فرض الإدراك الحسي المعتاد.. أي وجه ذات أنف بارز إلى الخارج». (1970, p. 128)

ويبرهن هذا المثال مرةً أخرى على أن الملاحظة اليومية العادية هي في واقع الأمر مثقلة بالنظرية.

4-7 بعض النتائج العامة

إن مناقشة قضايا الملاحظة كانت طويلة ومعقدة، ولذا حَريٌ بنا أن نحاول تلخيص بعض النتائج التي توصلنا إليها. وسأبدأ بمحاولة تعريف قضية الملاحظة. فالمناقشة السابقة تشير إلى أن: قضية الملاحظة هي قضية ناتجة عن تفسير بعض المدخلات الحسية sensory input، سواء في الوعي أو اللاوعي، باستخدام مجموعة من النظريات. ويمكن أن تُستخدَم الأدوات- بل هي عادة ما تُستخدَم في العلوم المعاصرة- لإحداث مدخلات حسية ربما بدونها لم تكن لتحدث. وفي هذه الحالة، تصبح نظريات الأداة theories of the instrument جزءاً من مجموعة النظريات المستخدمة لتفسير المدخلات الحسية.

إن استخدام أدوات أكثر تعقيداً دائماً يمكن أن يقلل من أهمية المدخلات الحسية للإنسان. لكن يبقى ذلك في الحقيقة احتمالاً لا يمكن إغفاله. لنفترض مثلاً أن أداة معقدة صُممت لملاحظة عملية ما، وتم توصيل هذه الأداة بالحاسوب، وما على المرء القائم بالملاحظة سوى قراءة المطبوعات بنتيجة حالات الملاحظة التي خرجها الحاسوب. فحتى في هذه الحالة القصوى extreme case، فإنه يجب على الفرد المُلاحِظ أن يقرأ المطبوعات التي يُخرجها الحاسوب، ويتطلب هذا أن تكون هناك بعض

المُدخَلات الحسية. علاوةً على ذلك، فإن هذه المدخلات يجب أن تُفسَّر وفقاً لمجموعة من النظريات تلاءم العملية، والأداة، والحاسوب. ومن ثمَّ فمن الضروري أن يكون هناك عنصر ذاتي أو سيكولوجي في الملاحظة، غير أن ذلك لا يتعارض- كما سنرى حالاً- مع عبارات الملاحظة التي تحمل طابع بين الذوات.

وهذا ينقلنا إلى الحديث عن وجهة نظر أصحاب النزعة السيكولوجية. فالصيغة الأصلية للنزعة السيكولوجية كانت تقول إن قضايا الملاحظة المباشرة تسجل الخبرات الحسية المباشرة لشخص معين، ويتم التحقق منها بواسطة هذه الخبرات. وهذا النوع من السيكولوجية انتقده «نيوراث» بطريقة صائبة تماماً ومن بعده «كارناب». ومع ذلك، هناك صيغة أضعف للنزعة السيكولوجية هاجمها بوبر. تذهب هذه الصيغة الأضعف إلى أن قضايا الملاحظة يمكن تبريرها على الأقل جزئياً بواسطة التجربة الحسية. وعلى العكس من ذلك أكد «بوبر» أنه يمكن تبرير قضية ما بواسطة قضية أخرى، وليس بواسطة الخبرة السيكولوجية. وهنا وقفت ضد «بوبر» مؤيداً للنزعة السيكولوجية الضعيفة. ولنفرض أن ق هي قضية ملاحظة، و ل هي خبرة حسية مرتبطة بها. فإنه ليس من المحال الادعاء بأن الخبرة الحسية ل تبرر جزئياً أو تؤكد جزئياً صحة القضية ق. والواقع أن هذا الأمر يبدو لي هو عين الصواب. لأن هذا التبرير أو التحقق من صحة القضية هو، بطبيعة الحال، جزئي وحسب، إذ إن القضية ق تتضمن التفسير النظري للخبرة الحسية ل، وربما يكون هذا التفسير خاطئاً في كثير من الحالات (وغالباً ما يكون كذلك في واقع الأمر).

وبقدر ما يكون الأمر متعلقاً بـ «الافتراض الثلاثي» trilemma لـ «فريز» Fries، فإنني في هذه الحالة اختار النزعة السيكولوجية في صيغتها الضعيفة.

لكن السؤال الذي يطرح نفسه الآن هو كيف يمكن على ضوء ذلك الدفاع عن عبارات الملاحظة التي تحمل طابع بين الذوات inter-subjective character. فقد دافع «نيوراث» ومن بعده «كارناب» عن النزعة الموضوعية بين الذوات الواعية inter-subjectivism في شكل النزعة

الفيزيائية- وهي وجهة النظر التي تقول إن قضايا الملاحظة يجب أن تعبر عن أجسام طبيعية. ومع ذلك، فقد أشرت في معرض مناقشتي أن ذلك كان إطاراً ضيقاً للغاية. فيمكن أن تكون قضايا الملاحظة عن جسيمات دقيقة للغاية («البوزترون» positron، مثلاً) أو عن حالات نفسية (كالغضب، مثلاً)، كذلك يمكن أن تكون عن أجسام طبيعية عادية تُرى بالعين المجردة. أما بالنسبة للبوزترون، فيجب أن يتم تفسير المدخلات الحسية وفقاً لنظريات الحس المشترك لعلم النفس الشعبي. ومع ذلك، فليس هناك اختلاف من حيث المبدأ بين الحالتين. وقد استطردت في معرض مناقشتي مستخدماً في واقع الأمر أمثلة من علم النفس التجريبي كي أدلل على أن الملاحظة اليومية العادية هي ملاحظة مثقلة بالنظرية تماماً كالملاحظة في أي فرع من فروع العلوم الطبيعية المتقدمة.

لذلك علينا أن نعود إلى الفقرة الأساسية التالية المأخوذة من «نيوراث»: «كل لغة بما هي كذلك هي لغة بين ذوات inter-subjective... فيجب أن تخضع بروتوكولات A للاندماج في بروتوكولات B».

ومن ثمَّ فالحديث- كما أشار «كارناب»- عن اللغة الفيزيائية من أجل أن تتوافر لدينا النزعة الذاتية بين البشر inter-subjectivism. ولنتأمل جماعة من العلماء، فأولى المتطلبات هي أنه ينبغي ألا يكون الأمر ضرورياً أيَّ عضو من هذه الجماعة سيكون له المدخل الحسي «أ» الذي أقيمت على أساسه عبارة الملاحظة «س». لذلك فإن هذه المدخلات الحسية يجب أن تتسم بطابع صريح مباشر، ولا يجب أن تكون مُلغَّزة بأية حال من الأحوال. فلا ينبغي لأحد أن يستخدم خبرات صوفية غامضة لا يصل إليها سوى الصفوة من الأفراد.

وإحدى النتائج التي تنجم عن ذلك هي أن قضية ملاحظة معينة لا تكون مرتبطة بمدخل حسي مفرد «أ»، لكنها تكون مرتبطة بعدد غير محدود من المدخلات الحسية قد تخص أفراداً مختلفين أو الفرد نفسه في أقات مختلفة. وثاني المتطلبات هي أن مجموعة النظريات المستخدمة في تفسير المدخلات الحسية «أ»، ينبغي أن يقبلها كافة أعضاء الجماعة، وأن يكون

لتطبيق هذه النظريات على الحالة التي بين أيدينا طابعاً قياسياً معتاداً يمكن تنفيذه أو على الأقل التحقق منه بواسطة أي عضو من الجماعة.

إن التحليل السابق لقضايا الملاحظة يشترك في العديد من الملامح مع تحليل «كانط» Kant للإدراك الحسي (انظر كانط، 1781/ 1787). فقد اعتقد «كانط» أن الإدراك الحسي الواعي هو الحكم الناجم عن عملية إدراج الحدوس [الحسية] في تصورات [عقلية].

وبطريقة مماثلة، أنا أحلل الملاحظات الحسية بأنها تتشكل بواسطة إعطاء المدخلات الحسية sensory input (التي تناظر الحدس الكانطي[1] Kant's intuition) تفسيراً نظرياً (الذي يناظر الاندراج تحت تصور ما عند كانط). مع وجود اختلافات بالطبع، فالحدوس الكانطية لها صورتان عقليتان خالصتان هما المكان والزمان، بينما لا أفترض، من جانبي، صوراً مجردة للمدخلات الحسية. كما أن تصورات كانط تتطلب واحدة على الأقل من التصورات المجردة للفهم أو المقولات[2] categories الاثنتي عشرة في حين

(1) Kant's intuition، في بادئ الأمر قمت بترجمة هذا المصطلح إلى: «العيان الكانطي»، غير أن أستاذي وصديقي الدكتور إمام عبد الفتاح إمام أبدي اعتراضاً وافقته عليه، وقد عرضه كالآتي:
«قد يجوز أن يُتَرْجم مصطلح intuition بـ «العيان» أي الرؤية الداخلية، وهذا هو المعنى الحرفي للمصطلح، فهو مشتق من الفعل اللاتيني intueri الذي يتكون من tueri أي يري و in من الداخل، فهو الرؤية الباطنية، ومنه قول السيد المسيح: «الذين يعاينون الله...» (موعظة الجبل) أي يرون الله في باطنهم. لكن المصطلح لا يصح ترجمته بـ «العيان» في هذا السياق إذ إن «الحدوس» عند «كانط» هي الإدراكات الحسية المهوشة التي تنتظم في مقولة كالكيف أو الكم (وهو تصور عقلي) فنعرف أنها برتقالة أو شجرة... إلخ. ومن هنا فالأفضل أن تكون حدساً». (المترجم)

(2) مقولة category
(أ) بوجه عام: تُطْلَق على كل تصور ذي مفهوم واسع تندرج تحته الأفكار والوقائع.

=

أني لا أدّعي أياً من هذه التحديدات على طابع التفسيرات النظرية. والواقع أن النظريات المعنية يمكن أن تتسم بأكثر الخواص تنوعاً، بدءاً من نظريات الإدراك الحسي حتى نظريات أحد العلوم الرياضية المتقدمة مثل علم الفيزياء.

إن العلاقة بين قضية ملاحظة «ق»، وبين المدخلات الحسية المناظرة لها «م»، هي علاقة معقدة للغاية، وتثير مشكلات صعبة تتعلق بطبيعة الوعي، ومشكلة العلاقة بين الجسم والعقل. ولا يسعنا أن نتابع هذه القضايا بالتفصيل في هذا المقام، ولكن يكفينا أن نشير إلى بعض هذه الصعوبات وحسب.

وبدايةً قد يبدو أنه حتى أكثر أنواع الخبرة الواعية «فجاجة» rawest تضمنت بالفعل بعض التفسير النظري. لذلك، فإن المدخلات الحسية المجردة يجب أن تُدرَك كبنية أو ربما على أنها تحدث في اللاوعي. وإذا قمنا بتبني وجهة نظر علم الفيزياء، يمكننا أن نفكر في المدخلات الحسية على أنها موجات أو جسيمات- فوتونات[1] photons على سبيل المثال- تصطدم بالجهاز الحسي للإنسان. ويجب أن تُعالج هذه المدخلات الحسية إلى حد

=

(ب) عند أرسطو: ما يُحمَل على غيره وأحد الأجناس العشرة التي تُكوِّن مقولات الوجود، وهي الجوهر وأعراضه التسعة الكيف والكم والإضافة والمتى والأين والوضع والفعل والانفعال والملك.

(ج) عند كانط: أحد المعاني الكلية الأساسية للعقل الخالص، وترجع إلى طبيعة الحكم في مختلف صوره فتنحصر في أربعة أنواع من حيث الكم والكيف والإضافة والجهة. والواقع أن أرسطو نظر إلى المقولات من ناحية الوجود، في حين أن كانط نظر إليها من زاوية المعرفة، والمقولات عنده سابقة على المعرفة. ومنه مقولي: Predicamental نسبة إلى مقولة.

[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1979، ص ص 190- 191]. (المترجم)

(1) الفوتون photon كمة الإشعاع الكهرومغنطيسي، طاقتها تساوي h (حيث y ترددها، وh ثابت بلانك).

[انظر: مجمع اللغة العربية، معجم الفيزياء الحديثة، الجزء الثاني، ص 229] (المترجم)

كبير قبل أن تصل إلى الوعي، وما يثير مشكلة العلاقة بين الجسم والعقل بأكملها هو التحول من الإثارة الكهربية في المخ إلى الخبرة الواعية نفسها. وهذا يصل بنا إلى الحد الذي تابعت فيه هذا التحليل، وسأتناول الآن مظهراً آخر من مظاهر مشكلة قضايا الملاحظة.

يمكن دائماً التحقق من أية قضية من قضايا الملاحظة وإخضاعها لمزيد من الاختبار والمراجعة. ومن هنا كان «فريز» Fries على صواب تماماً ليرى هنا إمكان التقهقر إلى ما لا نهاية. لكن العلماء عمليون، ويجب وضع حد لهذه الرجعة بواسطة «لجنة محكمين علمية» تقرر في مرحلة معينة قبول قضية ملاحظة محددة. ولقد كان «بوبر» على صواب عندما ذهب إلى أن هذا القرار يخضع للعرف والاصطلاح إلى حد ما، لكني أؤكد أيضاً أن له ما يبرره إلى حد ما (في معظم الحالات) بواسطة الخبرات الحسية الخاصة ببعض أعضاء اللجنة على الأقل. إن قرر قبول قضية من قضايا الملاحظة ليس نهائياً على الإطلاق، وليس محصناً ضد التغيير. فقضايا الملاحظة يمكن تصحيحها على الدوام، و«بوبر» على صواب حين يرى أن صرح العلم مُشيَّد على أكوام تجرنا إلى مستنقع، وليس مُشيداً على صخر صلد. ورغم ذلك فإن قبول بعض قضايا الملاحظة مؤقتاً كمعطيات هو أمر ضروري كي يسير المشروع العلمي قُدُماً إلى الأمام.

سأختتم هذا الفصل بتشبيه يقوم، إذا جاز التعبير، على عكس اتجاه الجاذبية في قياس «بوبر». يتخيل «بوبر» دفع الأكوام لأسفل للحيلولة دون غرق صرح العلم الثقيل في المستنقع. دعونا بدلاً من ذلك نتصور النظريات العلمية كالبالونات هيدروجين تتجه للابتعاد عن الواقع (الأرض) لتشق طريقها نحو المجالات الجوية للميتافيزيقا. وترتبط بالونات الهيدروجين هذه بالأرض لا عن طريق كابلات ضخمة، بل بواسطة عدد وفير من الخيوط الدقيقة والأسلاك الرفيعة أشبه بتلك التي كبّلت «جاليفر»[1] Gulliver في أسره

---

(1) جاليفر Gulliver هو بطل الرواية الساخرة المعروفة «رحلات جاليفر» Gulliver's Travels للكاتب الإنجليزي جوناثان سويفت Jonathan Swift.

عندما استيقظ لأول مرة في مملكة ليليبوت Lilliput. ويمثل كل خيط من هذه الخيوط الدقيقة بروتوكولاً للصيغة «السيد/ س لاحظ تلك الملاحظة م». لذا فإن كل خيط يمثل الخبرات الحسية لفرد بعينه مُفسرة على ضوء مجموعة ما من النظريات. وتتكون الأسلاك الرفيعة بواسطة تضفير الكثير من الخيوط بعضها بالبعض الآخر. وهذه الأسلاك تمثل قضايا ملاحظة غير شخصية (موضوعية) م، والتي تقوم على أساس بروتوكولات فردية مثل «السيد/ س لاحظ تلك الملاحظة م»، و«السيدة/ ب لاحظت تلك الملاحظة م»، وهكذا، ولكنها تكون أكثر يقينية من البروتوكولات التي قامت عليها، تماماً مثلما أن الأسلاك أقوى من الخيوط التي تكونت منها. وقد يحدث أن تنتزع أحد الخيوط أو الأسلاك، أو ربما تنقطع، لكن بالرغم من أن ذلك قد يُعدّل موضع البالونة، ستظل دائماً مرتبطة بالأرض بقوة العدد الوفير لبقية الخيوط والأسلاك. وإذا قطعنا كل الخيوط والأسلاك، فسوف تنطلق، رغم ذلك، بالونتنا النظرية بعيداً عن واقع الأرض في اتجاه المجالات الجوية للميتافيزيقا. وستصبح نظريتنا العلمية نظرية ميتافيزيقية. لكن ما هي الميتافيزيقا بالضبط؟ وكيف تختلف عن العلم، وكيف ترتبط بالعلم؟ هذه أسئلة سوف نبحثها في الباب الرابع من الكتاب.

= تتحدث عن أربع رحلات خيالية قام بها بطل الرواية الطبيب الجراح ليميوويل جاليفر Lemuel Guuliver. فأما الرحلة الأولى فكانت إلى مملكة ليليبوت Lilliput حيث الناس أقزام لا يزيد طول أحدهم على خمسة عشر سنتيمتراً. وأما الرحلة الثانية فكانت إلى بلاد بروبدنجناج Brobdingnag حيث الناس عمالقة . وأما الرحلة الثالثة فكانت إلى جزيرة لابوتا Laputa الطائرة أو العائمة حيث يجد مجموعة من العلماء تُضيع وقتها بالاستغراق في الأعمال التافهة، مثل إعادة الغائط البشري إلى ما كان عليه في الأصل (أي إلى طعام). وأما الرحلة الأخيرة فكانت إلى بلد بلغت فيه الخيل مرتبة عقلانية رفيعة وفقد فيه البشر كل قدرة على التفكير. وقد صدرت هذه الرواية عام 1726 وأُدْخِلت عليها بعض التعديلات عام 1735.

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الخامس، ص 47] (المترجم).

الباب الرابع

ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا



الفصل الثامن

هل الميتافيزيقا لا معنى لها؟

فتجنشتين، جماعة فيينا، ونقد بوبر



8- 1 مدخل: مشكلة ترسيم الحدود وأهميتها

ننتقل الآن للحديث عن الموضوع الرابع، المتعلق بالمشكلة الرئيسة في فلسفة العلم وهو تمييز النظريات العلمية عن غيرها من النظريات الأخرى، ولا سيما النظريات الميتافيزيقية[1]. أما فيما يتعلق بتحليل العلم فإن الموضوعات الأربعة جميعها بالغة الأهمية، غير أن مشكلة ترسيم الحدود بين

---

(1) لم تظهر كلمة «الميتافيزيقا» Metaphysics في الفلسقة اليونانية بأسرها، فلم يستخدمها واحد من فلاسفة اليونان، بل ظهرت في العصر الهلنستي، فكان «أندرونيقوس الرودسي» Andronicus of Rhodes (حوالي 60 ق.م.) الرئيس الحادي عشر لمدرسة المشائين هو أول من أطلق كلمة الميتافيزيقا على مجموعة البحوث الأرسطية التي تُعرف الآن بهذا الاسم في منتصف القرن الأول قبل الميلاد. وقد قيل إنه أطلق الاسم لأنه وضع هذه البحوث الفلسفية بعد مؤلفات أرسطو الطبيعية، فكأنه أراد بهذا الاسم «ما بعد الطبيعة» Metaphysics البحوث التي تلى كتب الطبيعة (الفيزيقا) في ترتيب المؤلفات الأرسطية، فجاء الاسم عرضاً، ثم أصبح صحيحاً في وصفه لطبيعة الموضوعات التي يدرسها هذا العلم. وقيل أن «أندرونيقوس» أراد بإطلاق هذا الاسم الدلالة على موضوع دراسته، بمعنى أنه يبحث فيما وراء الظواهر المحسوسة. لكن الكلمة لم تعد الآن اسماً لكتاب، بل لعلم بالمعنى الواسع الذي يدل على مجموعة من التفكير النسقي المنظم حول موضوع معين.
[انظر: د. إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الميتافيزيقا مع ترجمة الكتب الثمانية الأولى من ميتافيزيقا أرسطو، دار نهضة مصر، القاهرة، الطبعة الثالثة يناير 2007، ص ص 21- 2]. (المترجم)

الميتافيزيقا والعلم- كما سنرى- تتجاوز هذا النطاق العقلي العام للعلم نفسه. وعلى الرغم من أن مشكلة تمييز النظريات العلمية عن غيرها من أنواع النظريات الأخرى، بخاصة النظريات الميتافيزيقية، قد نوقشت كثيراً في القرن العشرين، فإنها ليست مشكلة جديدة، إذا عالجها كل من «هيوم» Hume و«كانط» Kant في القرن الثامن عشر.

احتلت مشكلة التمييز مكانتها في القرن الثامن عشر بسبب النجاحات العظيمة التي حققتها الثورة العلمية وفيزياء نيوتن. ولقد بدت نظرية نيوتن لمعظم مفكري القرن الثامن عشر بوصفها نظرية علمية جديدة أرقى في نوعها من كل ما سبقها من نظريات. في الوقت نفسه تعرض الدين لهجوم شديد إلى حد ما، في أوروبا الغربية في بادئ الأمر، من جرّاء خيبة الأمل التي سببتها الحروب الدينية في القرنين السادس عشر والسابع عشر. ومن ثمّ كان هناك تباين[1] contrast بين العلم بوصفه صورة من صور المعرفة الموثوق بها، وبين المعتقدات الدينية التي أحيط ادعاؤها بأنها معرفة بقدر كبير من الشك. ولقد وقف «ديفيد هيوم» موقفاً عدائياً من الدين، إذ ذهب إلى القول في الفقرة الأخيرة الشهيرة من كتابه «بحث في الفهم البشري» Enquiry concerning the Human Understanding: بأن ما كُتِبَ من مجلدات «في اللاهوت أو الميتافيزيقا المدرسية» لا يتضمن «سوى سفسطة وأوهامٍ» (1748, p. 165).

أما موقف «كانط» فقد كان أكثر تعاطفاً تجاه الدين، إذ ميّز بين الدين والعلم، واعتقد- رغم قوله باختلاف الدين عن العلم- أنه ما زال ممكناً إلى حد ما، تقديم تبرير للدين.

دلّ الخلاف الذي ثار أخيراً في الولايات المتحدة الأمريكية على أن

---

(1) التباين contrast حال موضوعين متساويين في الذهن أو متعاقبين يتقابلان، وفي تقابلهما ما يبرز كلاً منهما في الشعور، والتباين (التضاد) أحد قوانين الترابط الأساسية.

[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، المطابع الأميرية، عام 1979، ص 37]. (المترجم)

هذه المشكلات الدينية لا تزال مثار جدل. إذ ظل المثقف العادي، لفترة طويلة ينظر إلى نظرية التطور لـ «دارون»[1] على أنها نظرية علمية، كما نظر إلى سفر التكوين لنشأة الأنواع بوصفه تفسيراً أسطورياً.

غير أن بعض المفكرين والمبدعين هاجموا هذه الوجهة من النظر مدعين أن رواية سفر التكوين هي نظرية تقف على قدم المساواة مع نظرية دارون، وأنه ينبغي تدريس كلتا النظريتين في المدارس. هل يمكننا حقاً أن نصف نظرية دارون بأنها علمية، ومن ثمّ أرقي من التفسير اللاعلمي الذي يقدمه سفر التكوين؟ إن دراسة تمهيدية لمشكلة ترسيم الحدود بين الميتافيزيقا والعلم هي أمر لا غنى عنه للإجابة عن مثل هذا السؤال.

تناولنا حتى الآن المواجهة بين العلم والدين، غير أن لمشكلة ترسيم الحدود جانباً آخر بالغ الأهمية، يتعلق بتعارض العلم مع أشباه العلم pseudo-science، إذ توجد مجالات معينة للنشاط العقلي يزعم أنصارها أنه

---

(1) دارون (تشارلز روبرت) Darwin, Charles Robert من أبرز علماء الطبيعة البريطانيين في القرن التاسع عشر. وُلِدَ بمدينة «شروزبري» Shrewsbury بإنجلترا في الثاني عشر من فبراير عام 1809، وتوفي في التاسع عشر من أبريل عام 1882 ودفن في كنيسة وستمنستر مقر الملوك والعظماء، ووُضع ضريحه بجوار ضريح إسحق نيوتن. تلقى «دارون» تعليمه في أدنبره وكيمبردج، واشترك في بعثة السفينة بيجل Beagle التي طافت حول العالم (1831- 1836)، وقام برحلة بحرية زار خلالها جزر الرأس الأخضر Cape Verde Islands وجزر آزور Azores وسواحل أمريكا الجنوبية، وجمع معلومات غزيرة عن نباتاتها وحيواناتها وطبيعتها الجيولوجية، فكانت تلك الرحلة منطلقاً لدراسته الواسعة التي صاغ نتائجها وصبها في «النظرية الدارونية» Darwinism. أشهر أعماله: «في أصل الأنواع» On the Origin of Species (عام 1859).

[انظر: Biographical Dictionary of Scientists, Edited by Trevor Williams, Harper Collins Publishers, Glasgow, 1994, PP. 125-126] (المترجم)

وفقاً لمعايير العلوم الطبيعية كعلمي الفيزياء والكيمياء وغيرهما، تُعدّ هذه النشاطات العقلية علوماً sciences، غير أنها في نظر المعارضين لها مجرد أشباه علوم. وأقدم مثال على هذا النوع من النشاط هو «التنجيم»[1] astrology. وإذا كان «علم الفلك» astronomy- في نظر المعارضين للتنجيم- علماً حقيقياً فإن التنجيم لا يزيد عن كونه شبيهاً زائفاً للعلم.

اكتسبت مشكلة تمييز العلم من أشباه العلم أهمية بالغة في القرن العشرين، نتيجةً لظهور نظريتين كان لهما تأثير بالغ، ودار حولهما جدل واسع، وهما: التحليل النفسي psychoanalysis والماركسية Marxism فمع تقدم علوم الفيزياء والكيمياء والأحياء في القرن التاسع عشر، صار نفوذ العلوم الطبيعية في إزدياد متصل. وغمر الحماس العام للعلوم الطبيعية كلاً من «فرويد»[2] Freud و«ماركس» Marx.

---

(1) التنجيم astrology ليس علماً، بل يدخل ضمن أشباه العلم pseudo-science، وهو التنبؤ بمستقبل الإنسان، وأحداث الكون، من خلال دراسة حركات النجوم. لقد عُرف التنجيم في العراق منذ أيام البابليين، كما عرفته حضارات غابرة عدة، وهو معروف بين كثير من الشعوب البدائية المعاصرة.
[انظر: د. شاكر مصطفى سليم، قاموس الأنثروبولوجيا، منشورات جامعة الكويت، الكويت، 1981، ص 73]
ما زال بعض الناس- للأسف الشديد- يتعلقون، حتى اليوم، بالنجوم والأبراج، فالواحد منهم يقرأ أول ما يقرأ- عندما يمسك بأية صحيفة أو مجلة- باب «حظك اليوم»، كما أن بعض الفضائيات تخصص بعض برامجها للحديث عن الأبراج، والصفات التي يتسم بها مواليد برج الثور أو الجدي أو العذراء... إلخ. (المترجم)

(2) فرويد (سيجموند) Freud, Sigmund (1856- 1939) منشىء مدرسة التحليل النفسي psychoanalysis وواضع منهجها ونظريتها الأساسية. وهو أصلاً طبيب نمساوي متخصص في الطب العصبي والنفسي، حيث كانت بداياته العلمية التي طورها، وأتاحت له الفرصة لوضع نظريته في التحليل النفسي، بما أمدته من خبرات وتجارب ومواقف وتأملات لسلوك مرضاه النفسيين.
=

وتاق كل منهما إلى توسيع رقعة العلم بحيث تغطي مجالات جديدة. فنظر «فرويد» إلى نفسه بوصفه مكتشفاً لعلم نفس جديد، ونظر «ماركس» إلى نفسه بوصفه مكتشف علم اجتماع جديد. قارن «فرويد» كشوفه بما قدمه كل من «كوبرنيقوس» و«دارون» من كشف (1917, p. 351). في حين أن «إنجلز»[1] Engels في «خطاب ألقاه عند قبر ماركس» عام 1883 عقد أيضاً

ولعل من أهم مؤلفات فرويد وأشهرها: «دراسات في الهستيريا» مع بروير عام 1895، و«تفسير الأحلام» (1900)، و«ثلاث مقالات في نظرية الجنس» (1905)، و«محاضرات تمهيدية جديدة في التحليل النفسي» (1916-1917)، و«محاضرات تمهيدية في التحليل النفسي» (1932)، و«ما وراء مبدأ اللذة» (1920)، و«الحضارة وسوءاتها» (1930)، و«حياتي والتحليل النفسي» (1925)، ويتضمن هذا الكتاب السيرة الذاتية لفرويد، ولهذا الكتاب ترجمة عربية قام بها كل من مصطفى زيور وعبد المنعم المليجي ونشرته دار المعارف بالقاهرة عام 1957.

وحوالي عام 1923 أصيب «فرويد» بالسرطان البطيء النمو في فكه مما سبب له آلاماً ومشكلات كثيرة. ومع ذلك ظلّ نشيطاً في بحوثه، يراجع نظريته ويعدل فيها ويضيف إليها، وينشرها ويدافع عنها. وفي عام 1938 عندما زحف النازي إلى النمسا اضطر «فرويد» إلى الانتقال من ڤيينا خوفاً من النازي، إلى لندن، وساعده على ذلك عالم النفس البريطاني إرنست جونز، والأميرة اليونانية ماري بونابرت، وسفير أمريكا في فرنسا. وفي 23 سبتمبر عام 1939 (أي العام التالي مباشرة من وصوله لندن) وافته منيته عن عمر يناهز الثالثة والثمانين.

[انظر: د. فرج عبد القادر طه، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، ص ص 627- 632] (المترجم)

(1) إنجلز، فريدريك Engels, Friedrich (1820- 1895): مفكر إشتراكي ألماني. يُعد أقرب رفاق كارل ماركس إليه وأبرز المُسهمين معه في تأسيس الشيوعية الحديثة. قضى شطراً كبيراً من حياته في إنجلترا. إلتقى بماركس عام 1844، وأسهم معه في وضع «البيان الشيوعي» Communist Manifesto. وبعد وفاة ماركس نشر المجلدين الثاني والثالث من كتاب «رأس المال» Das

مقارنة بين «ماركس» و«داروين»، إذ قال: «لقد اكتشف ماركس القانون الذي يحكم تطور التاريخ البشري على النحو نفسه الذي اكتشف به «داروين» قانون تطور الطبيعة العضوية» (p. 429). ومن ثمّ نظر «إنجلز» إلى الماركسية على أنها تحليل علمي للمجتمع، بحيث يمكننا بدقة استناداً إلى هذا التحليل التنبؤ بحتمية إنهيار النظام الرأسمالي. أما خصوم الماركسية فقد نظروا إلى هذه المسألة على نحو مختلف، فالماركسية بالنسبة لهم هي علم زائف أكثر منها علم حقيقي genuine science. إذ إن التنبؤ الشهير بانهيار النظام الرأسمالي لا يستند إلى أي أساس علمي، وإنما يعبر عن مجرد الرغبة في التنفيس عن سخط بعض المستائين من المجتمع الرأسمالي[1].

وعلى نحو مماثل ينظر معارضو التحليل النفسي إلى نظرية «فرويد» لا على أنها علم حقيقي، وإنما بوصفها نسيجاً من الأساطير[2]. والمثير للدهشة

Kapital (عام 1885- وعام 1894).

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الرابع، ص 59] (المترجم)

(1) الطريف أن ما حدث بالفعل هو عكس ذلك تماماً، إذ ظلت الدول والحكومات التي تستند إلى النظام الرأسمالي قائمة، في حين إنهار الاتحاد السوفييتي ودول أوروبا الشرقية التي كان يحكمها النظام الماركسي (المترجم)

(2) ينظر بعض المعارضين للتحليل النفسي- وعلى رأس هؤلاء المعارضين- «كارل بوبر»- إلى نظرية فرويد لا على أنها علم حقيقي، وإنما بوصفها مجموعة من الخرافات. وذلك لأنه يتعين على أية نظرية ألا تفسر كل ما يمكن تصوره، لأنها عندئذ تصبح غير قابلة للاختبار. فالنظرية الفرويدية تفسر كل ما يمكن أن يقوم به الفرد بمصطلحات فرويدية: فسواء أدخل هذا الفرد إلى الدير أم بدا على العكس من ذلك متكالباً على المتع الجنسية، فإن ذلك يُفسّر إما بسبب فشله الجنسي أو بسبب خوفه من الجنس. وهكذا فإن غياب النزعة الجنسية أو ثرائها سيُفسّر دوماً بمصطلحات فرويدية. وإذا غامر شخص ما بحياته لإنقاذ طفل في حالة غرق، فإنه يتصرف تصرفاً يقوم على إعلاء غرائزه. وإذا ما ألقي هذا الشخص بالطفل في الماء ليغرقه. فإن سلوكه يُفسّر بأنه نتيجة لعقدة ما تنفس عن مكبوتها تنفيساً مباشراً. وهكذا فإن أي سلوك إنساني لا يمكن أن يناقض

أن أحد أبرز معارضي التحليل النفسي الجدد ويُدْعى «إيسينك» Eysenck حاول رد الاعتبار إلى التنجيم بوصفه علماً.

وعلى الرغم من أن التحليل النفسي والماركسية هما أهم نظريتين ثار جدل واسع حول ما إذا كانت كلّ منهما علماً أو شبه علم، فإن هناك أوجهاً أخرى للنشاط العقلي كانت مثاراً للجدل أيضاً، مثل «اختبار الذكاء» intelligence testing فقد ذهب كل من «إيفانز» Evans و«وايتز» Waites في كتابهما «حاصل الذكاء والاختبارات العقلية» IQ and mental testing الصادر عام 1981 إلى أنه لا يوجد أساس علمي حقيقي لاختبارات الذكاء، وأن النظريات المتعلقة بحاصل الذكاء والوراثة تشكل «علماً مصطنعاً» unnatural science، وبطبيعة الحال، لن يوافق أنصار اختبارات حاصل الذكاء على هذه الوجهة من النظر. ولاشك أن لهذا الموضوع قيمة عملية هامة من حيث ارتباطه بمسألة ما إذا كان من الضروري تطبيق اختبارات حاصل الذكاء كمعيار لاختيار الطلاب في المدارس. ومن الواضح أنه لا يمكن إحراز أي تقدم لحسم الجدل الدائر حول هذا الموضوع دون البحث المتأني في مشكلة التمييز التي ثبت مدى أهميتها.

والواقع أنه غالباً ما يتم صياغة مشكلة ترسيم الحدود بحيث تتعلق بالتمييز بين العلم والميتافيزيقا. ومع ذلك فإن الميتافيزيقا في هذه الحالة لا بد أن تُفهم بمعناها الواسع بحيث تشتمل على المذاهب الدينية- كمذهب التثليث Trintiy- وعلى أشباه العلم، كالتنجيم. ولكن الميتافيزيقا بمعناها الواسع تتضمن أيضاً الميتافيزيقا بالمعنى الضيق، أي النظريات العامة التي توصل إليها الفلاسفة مثل نظرية المثل عند «أفلاطون»، والمونادات عند «ليبنتس»، والمطلق عند «هيجل». لاشك أن الفلاسفة قد قاموا في الماضي

=

النظرية الفرويدية. وهذا ما يجعلها غير قابلة للاختبار. ولذا فنظرية فرويد ينقصها الكثير لتبلغ الدقة العلمية بمعناها المرتجي.
[انظر: كتابنا، مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصرة، دار المعارف، القاهرة، 1994، ص 253]. (المترجم)

بوضع هذه النظريات. ولكن السؤال الآن: هل كان قيامهم بذلك أمراً ضرورياً؟ هل لمثل هذه النظريات قيمة ما؟ ألم يكن من الأفضل استثمارهم لطاقاتهم العقلية في إقامة نظريات علمية؟ إننا سوف نحاول مناقشة مثل هذه الأسئلة من خلال تناول مشكلة ترسيم الحدود بين الميتافيزيقا والعلم.

وفي القرن العشرين صب «فتجنشتين» جل اهتمامه في كتابه «الرسالة» (1921) على ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا بمعناها الضيق وعلى ترسيم الحدود بين العلم والدين، وهو المنحى الذي اتبعته جماعة ڤيينا أيضاً. أما «بوبر» فقد كان انصرافه أكثر إلى موضوع تعارض العلم مع أشباه العلم. وليس معنى هذا أن «بوبر» أغفل الجوانب الأخرى للمشكلة، لأنه- كما لاحظ «دي أوليفر» De Oliveira عام 1978 في مقالة له بعنوان «مشكلتا ترسيم الحدود عند بوبر» Two Problems of Demarcation قد- اهتم اهتماماً بالغاً بالتمييز بين العلم والميتافيزيقا بمعناها الضيق في كتابه «منطق الكشف العلمي» The Logic of Scientific Discovery الذي صدر عام 1934 حين كان في ذلك الوقت على صلة وثيقة بجماعة ڤيينا، على أنه في بعض كتاباته الأخرى، بخاصةٍ كتابه «الحدوس الافتراضية والتفنيدات» Conjectures الصادر عام 1963، عالج موضوع تعارض العلم مع أشباه العلم. وينبغي أن تُوضع هذه الاختلافات في الاعتبار، ولكن بما أن جوانب الموضوع المتنوعة وثيقة الصلة بعضها ببعض، فلن نركز عليها كثيراً فيما يلي.

وكما أشرنا من قبل، فإن «رسل» كان له تأثير على أعضاء جماعة ڤيينا فيما يخص اهتمامهم بالمنطق وفيما يتعلق بتناولهم لمشكلة الاستقراء. أما «فتجنشتين»- تلميذ «رسل»- فهو الذي أثار اهتمامهم بمشكلة ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا. ومن المؤكد أن مشكلة الترسيم هي أحد الموضوعات الرئيسة التي تضمنها أول عمل فلسفي لـ «فتجنشتين»، ألا وهو كتابه «رسالة منطقية- فلسفية» Tractatus Logico- Philosophicus الذي صدر عام 1921. ويتطابق ذلك مع رأي «فتجنشتين» الشخصي حيث كتب إلى «رسل» عن «الرسالة» في التاسع عشر من أغسطس عام 1919، يقول: «إني أعتقد أن المشكلة الأساسية للفلسفة هي التمييز بين ما يمكن التعبير عنه أو التفكير فيه

استناداً إلى دعامات معينة، وبين ما لا يمكن التعبير عنه وإنما يشار إليه فحسب» (1968، p. 118). وكما سنرى فإن التميز بين ما يمكن التعبير عنه وما يمكن الإشارة إليه فحسب، هو التمييز بين العلم والميتافيزيقا، كما عرضه كتاب «الرسالة».

إن تأثير كتاب «الرسالة» على جماعة ڤيينا هو أمر مؤكد بالوثائق، إذ إن ما قاله «منجر» Menger الذي دُعِي للانضمام لجماعة ڤيينا في خريف عام 1927 خير شاهد على ذلك، فهو يقول:

«لقد أخبرني «هان» Hahn أن برنامج الجماعة قد طرأ عليه تغير بدأ من 1926 / 1927، إذ برزت على السطح اعتراضات شتى داخل الجماعة تجاه كتاب «الرسالة» لـ «فتجنشتين»، ولذلك قرر «شليك» Schlick بناء على اقتراح «كارناب» Carnap ضرورة تخصيص عدة اجتماعات متتالية لقراءة الكتاب جهراً. وقبل التحاقي بالجماعة شغلت القراءة المشتركة للكتاب جملةً جملةً ذلك العام الدراسي بالكامل». (Mrnger، 1982، p. 86)

وعلى ذلك فإنه من الأفضل أن نبدأ بحثنا في مشكلة ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا بفحص آراء «فتجنشتين» التي وردت في «الرسالة»، ولا سيما كيفية تأثير هذه الآراء على جماعة ڤيينا.

هذا هو أول التقاء لنا بأفكار «لودفيج فتجنشتين»، الذي لا شك في أنه واحد من أشهر فلاسفة القرن العشرين. ووفقاً لما جرت عليه عادة تناول الموضوعات في هذا الكتاب، سوف ألقي الضوء على بعض تفاصيل حياة «فتجنشتين» قبل الشروع في مناقشة فلسفته. ومع ذلك فإنه يتحتم عليّ أن أضيف، أنه في حالة «فتجنشتين» فإن هذه الطريقة تنطوي على بعض المخاطر. إذ إن «فتجنشتين» لم يكن إنساناً عادياً، فقد عاش حياة غريبة تقتضي تحليلاً نفسياً واجتماعياً. وتتمثل خطورة تناول بعض جوانب حياته في أن يؤدي الإفتتان الشديد به كإنسان إلى الانصراف عن التركيز في تناول فلسفته، أو ربما تكون صفاته المميزة التي يتحلى بها كإنسان سبباً للمبالغة في تقدير أهمية فلسفته. ورغم ما تنطوي عليه حياة «فتجنشتين» من إثارة بالغة فإن هذا لن يحول بيني وبين الكتابة عنها. غير أني سأحاول إلقاء الضوء على

تلك الجوانب من حياته التي أحسبها وثيقة الصلة بالفلسفة. وعندما أناقش فلسفته فيما بعد سوف أشير عندئذ إلى الأحداث الهامة من سيرة حياته والتي قد يكون لها تأثير على أفكاره الخاصة التي أناقشها.

8- 2 حياة «فتجنشتين»

وُلِدَ «فتجنشتين» في ڤيينا عام 1889 وتُوفي في كيمبردج عام 1951[1]. كانت خلفيته الاجتماعية متميزة حيث توافر لأسرته من الثراء ما جعلها من أغنى الأسر ليس في النمسا وحدها، بل في أوروبا كلها. وبينما كان معظم أقارب «فتجنشتين» على قدر عظيم من الثراء، فإن الثروة الهائلة لأسرته توافرت بفضل جهود والده «كارل» الذي استطاع خلال مجموعة من الصفقات الرابحة أن يتصدر صناعة الصلب في إمبراطورية النمسا والمجر،

(1) هناك عدد من الكتب الرائعة عن حياة «فتجنشتين». أحدثها وأكثرها شمولاً هو كتاب راي مونك «لودفيج فتجنشتين: مهمة العبقرية» (1990). وهو كتاب خليق بأن يُقرأ، ولقد أخذت عن مونك فكرة تدين «فتجنشتين» غير التقليدي، أهمية هذا الاتجاه الديني في فهم فلسفة فتجنشتين. في الفترة حتى عام 1921، وجدت كتاب بريان مجينيس المميز «فتجنشتين: قصة حياة. الجزء الأول: لودفيج الصغير 1889- 1921» مفيداً للغاية. وقد قدّم مدينيس بعض التحليلات النفسية القيمة لعلاقة فتجنشتين بأسرته وبـ «برتراند رسل». ويحتوي كتاب بارتلي «فتجنشتين» (1973) بعض الأفكار الجيدة، لكن للأسف تستند بعض قضايا بارتلي وعلى وجه التحديد فيما يتعلق بالشذوذ الجنسي عند فتجنشتين إلى مصادر رفض بارتلي الكشف عنها (للمناقشة، انظر ملحق كتاب مونك، 1990). وقد وجدت بارتلي موثوقاً فيه ومعيناً فيما يتعلق بالفترة التي قضاها فتجنشتين ناظراً لمدرسة في قرية. والواقع أن بارتلي قام ببعض الأبحاث الرائدة الهامة على هذه المرحلة من حياة فتجنشتين. وتعتبر سيرة فتجنشتين التي أوردها «رسل» في سيرته الذاتية، المجلد الثاني (1968) وأوردتها مالكولم في كتابها «لودفيج فتجنشتين. سيرة حياة» (1958) هي أيضاً مصادر هامة. (المؤلف).

وأن يؤسس الاتحاد النمساوي لمنتجي الحديد عام 1886. وبعدما تراكمت ثروته الهائلة تقاعد عن العمل عن عمر يناهز الثانية والخمسين.

كان «كارل فتجنشتين» راعياً للفن كما كان مقاولاً ناجحاً. وقد زار مقر إقامة الأسرة في ڤيينا بعض الموسيقيين البارزين في ذلك الوقت، منهم «جستاف مهلر» و«برونو والتر» و«جوهانز براهامز» و«كارلا تشومان» وغيرهم ممن ترددوا على قصر فتجنشتين. كذلك قام كل من «جوزيف جوكيم» و«بابلوا كسالز» بالعزف في بهو القصر. وبقدر اهتمامه بالموسيقى، اهتم «كارل فتجنشتين» كذلك بالرسم والعمارة. وفي عام 1897 قامت مجموعة من الفنانين التقدميين بالانسحاب من اتحاد فناني ڤيينا المحافظ، وقاموا بتكوين جماعة أطلقوا عليها اسم (انفصال ڤيينا) التي كان «كارل فتجنشتين» على رأس المتبرعين، وقد تبرع بالمال لصالح مبنى الجماعة الذي شُيّد عام 1898.

وقد جسّد هذا البناء الرائع مبادىء العمارة لدى تلك المجموعة، حيث أقاموا معارضهم. وقد أيدت الجماعة ما كان يُعْرف باسم جيوجينستل (Jugendstil)، رؤية ڤيينا للفن الجديد (Art Nouveau) وقد قام «جوستاف كليمت» أشهر رسام في الجماعة برسم صورة لشقيقة فتجنشتين، مارجريت، بمناسبة زواجها عام 1905.

ويمثل تاريخ « فتجنشتين» إلى الآن قصة نجاح، لكن الأسرة (في هذا الجانب تشبه إلى حد ما أسرة كنيدي) ألمت بها أيضاً بعض المآسي. من بين ثمانية أطفال- خمسة أولاد وثلاث فتيات- كان لودفيج الأصغر. انتحر الثلاثة الكبار من الأولاد الخمسة، أما الرابع، ويُدعى «باول» فقد مُني هو الآخر بمصير أليم، فقد كان يتدرب ليكون عازفاً للبيانو في الحفلات الموسيقية، لكنه فقد ذراعه اليمنى في الحرب العالمية الأولى. وقد ألّف له «رافيل» Ravel «كونسرتو من أجل اليد اليسرى». وقد مرت بلودفيج نفسه فترات عانى فيها بشدة من الإكتئاب الشديد، وكاد يقترب من الإنتحار في أوقات عديدة. لم يتزوج أي من أبناء «فتجنشتين» الخمسة، فمن بينهم أربعة على

الأقل ومنهم «لودفيج» كانت لديهم ميولٌ جنسية مثلية[1] homosexual. أما الفتيات فكانت حياتهن أكثر سوءاً، وقد تزوجت اثنتان منهن، وأنجبتا.

تلقى «لودفيج» تعليمه في بادىء الأمر في المنزل على يد معلمين خصوصيين، وفيما بعد في سن الرابعة عشرة انتقل إلى مدرسة قواعد اللغة في لينز. ومن المفارقات أن هذه المدرسة كان يتعلم فيها «أدولف هتلر»[2] الذي كان يكبر «فتجنشتين» ببضعة أيام فقط. لم يجمع الاثنين قط في الواقع صف دراسي واحد، فقد كان «لودفيج» يسبق مَنْ هم في عمره بعام دراسي، أما «هتلر» فقد كان متأخراً بعام. ولم يكن «لودفيج» متفوقاً في المدرسة، ولم يحرز الدرجات النهائية في الشهادة التي حصل عليها من مدينة (ماتريا)

---

(1) الجنسية المثلية homosexualitly: يُطْلق مصطلح الجنسية المثلية على تلك العلاقات التي يتجه فيها الذكر إلى مثله، والأنثى إلى مثيلتها، وإن قصره البعض على العلاقات الذكرية وأبقوا مصطلح «السحاق» للعلاقة المثلية بين الإناث. وقد تكون الجنسية المثلية كامنة في المستوى اللاشعوري، وقد تتخذ طابعاً تفعيلياً فتكون انحرافاً صريحاً عن السواء.
يبقى أن نشير إلى أن الجنسية المثلية المكبوتة بقدر ما تغير من هدفها في اتجاه الإعلاء، فإنها قد تكون عاملاً أساسياً- بل هي عامل أساسي- في تكوين فصام البرانويا والهذاءات بعامة.
[انظر: د. فرج عبد القادر طه، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، ص ص 305- 306]. (المترجم)

(2) هتلر (أدولف) Hitler, Adolf (1889- 1945): زعيم ألماني، وضع ما بين عامي 1924، و1926 كتاب «كفاحي» Mein Kampf الذي اعتبر فيما بعد إنجيل النازيين. أصبح عام 1933 سيد ألمانيا المطلق. أدت سياسته الخارجية التوسعية إلى نشوب الحرب العالمية الثانية، وقد أحرز في مستهلها انتصارات ساحقة فاحتلت قواته بولندا وبلجيكا والدانمارك وهولندا وفرنسا. حتى إذا هاجم الاتحاد السوفيتي وخسر معركة ستالينجراد (عام 1943) توالت عليه الهزائم. إنتحر في 30 ابريل عام 1945، أثناء حصار برلين، بعد أن تزوج من إيفا براون Eva Braun,
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الخامس، ص 111] (المترجم)

Matura، سوى في مادة واحدة، وهي المعرفة الدينية.

وبعد أن ترك المدرسة، بدأ «فتجنشتين» دراسة الهندسة في المدرسة الفنية في برلين- شاروليتنبرج. وفي عام 1908 ذهب إلى إنجلترا، وصار باحثاً في قسم الهندسة في جامعة مانشستر حيث قام بعمل أبحاث في مجال الطيران «تصميم المروحيات». ومع ذلك فإن دراسته للرياضيات الأساسية دفعته إلى الاهتمام بأصول الرياضيات، فقد انتقل عام 1911 إلى كيمبردج كي يدرس هذا الموضوع تحت إشراف «برتراند رسل». وكانت علاقة «فتجنشتين» بـ «رسل» حاسمة بالنسبة لعمله فيما بعد في مجال الفلسفة.

وقد قال «رسل» عن لقاء من اللقاءات الأولى جمع بينه وبين «فتجنشتين»:

«لقد جاءني في نهاية الفصل الدراسي الأول في جامعة ترينتي، وقال: «هل تعتقد أني غبي على الإطلاق؟»، وسألته «لماذا تريد أن تعرف؟» ورد عليّ قائلاً «لأنه لو أني كذلك فسوف أكون ملاّحاً جوياً، وإذا لم أكن كذلك، فسوف أصبح فيلسوفاً». فقلت له: «عزيزي أنا لا أعرف ما إذا كنت غبياً على الإطلاق أم لا، ولكن لو كتبت لي أثناء العطلة الصيفية مقالاً عن أي موضوع فلسفي يقع في دائرة اهتمامك، سوف أقرأه وأخبرك. وقد فعل ذلك، وأحضر لي المقال مع بداية الفصل الدراسي التالي. ولم أكد انتهي من قراءة الجملة الأولى من مقاله، حتى صرت مقتنعاً بأنه عبقري، وأكدت له أنه لا ينبغي بأية حال من الأحوال أن يكون ملاحاً جوياً». (1968، P. 99)

وسرعان ما أصبحت العلاقة بين «رسل» و«فتجنشتين» علاقة حميمة كما يتضح لنا من حكاية أخرى لـ «رسل»:

«كان معتاداً على زيارتي كل مساء في منتصف الليل، يمشي في حجرتي جيئة وذهاباً مثل وحش بري لمدة ثلاث ساعات في صمت يشوبه القلق. وفي إحدى المرات سألته: «هل تفكر في المنطق أم في خطاياك؟» ورد قائلاً: «كلاهما» واستمر في مشيته. ولم أرغب في أن أخبره أن وقت النوم قد حان، حيث بدا لنا سوياً على الأرجح أنه لو تركني فسوف ينتحر». (p. 99)

والراجح أن «رسل» كان يعرف أن اثنين من أشقاء «فتجنشتين» قد انتحرا في ذلك الوقت، وربما يفسر ذلك تسامحه مع سلوك «فتجنشتين» الغريب. ويبدو واضحاً أن «رسل» كان بمثابة الأب الروحي من الناحية العقلية بالنسبة لـ «فتجنشتين». ومع ذلك فإن «مجينيس» McGuinness يذهب إلى أن عاطفة «رسل» جذبته نحو اتخاذ «فتجنشتين» ابناً روحياً له من الناحية العقلية. ويقتبس «مجينيس» الفقرة التالية من خطاب كتبه «رسل» إلى السيدة «أوتولاين موريل»[1] في 22 أغسطس 1912 يقول فيه: «وصلتني رسالة من «فتجنشتين»، وهي رسالة عزيزة على قلبي سوف أطلعك عليها، إني أحبه كأنه ابني». ثم يمضي مجينيس معلقاً: «وليس من شك في أن «رسل» كان يعني تماماً ما يقوله. فقد كان حينها في العقد الرابع من عمره، شغوفاً بأن يكون له أطفال، لكنه لم ير بصيص أمل في ذلك... وقد عوضه «فتجنشتين» إلى حد ما عن أبنائه الذين لم يُولدوا بعد!» (McGuinness، 1988، p. 103).

ومن بين السمات البارزة لعلاقة «رسل» بـ «فتجنشتين» هي أنه سرعان ما اتخذ «فتجنشتين» الدور المهيمن في هذه العلاقة. في خطاب بعث به «رسل» إلى السيدة أوتولاين موريل» في 27 مايو 1913 تحدث فيه عن لقائه الأخير مع «فتجنشتين»، يقول: «لقد عرضتُ عليه جزءاً هاماً مما كنت أكتبه. فقال إنه كله خطأ، غير مُدرك للصعوبات التي واجهته في فهم آرائي. لم أستطع فهم اعتراضه، فقد كان في الواقع قليل الكلام، ولكنى شعرت في داخلى أنه كان محقاً وأنه رأى شيئاً أغفلته. (مقتبس عن 174 .p، 1988، McGuinness). وفي خطاب آخر إلى السيدة «أوتولاين موريل» عام 1916، استدعى «رسل» الحادثة نفسها على النحو التالي:

---

(1) السيدة «أوتولييني موريل» Ottoline Violet Anne Morrel سيدة مجتمع إنجليزية أرستقراطية. وُلدت في السادس عشر من يونيه عام 1873 وتوفيت في الحادي والعشرين من أبريل عام 1938. أقامت علاقات مع كثير من الكتّاب والمفكرين رجال ونساء مثل: ت. س. اليوت، د. هـ. لورانس، برتراند رسل، والرسام دورا كارينجتون. (المترجم)

«هل تذكرين أنني... كتبت أشياءً كثيرة عن نظرية المعرفة انتقدها «فتجنشتين» بشدة؟ إن نقده هذا كان حدثاً ذا أهمية كبيرة في حياتي، وأثّر في كل أعمالي منذ ذلك الحين. فقد رأيتُ أنه كان محقاً، ورأيتُ أني لا أمل لي أبداً مرة أخرى في أن أقدم عملاً فلسفياً أساسياً. فقد تحطمت رغبتي في العمل مثل موجة تحطمت على حاجز للأمواج، وأصبحت مفعماً باليأس التام» (1968 ،p. 57).

ويضيف «رسل» في حواشي الخطاب:

«وسرعان ما تغلبت على ذلك الشعور»، ولكن حقيقة الأمر هي أن «رسل» لم يقدم عملاً أساسياً في الفلسفة بعد عام 1913، وكرّس نفسه بدلاً من ذلك للسياسة واهتمامات أخرى.

وخلال الحرب العالمية الأولى خدم «فتجنشتين» في الجيش النمساوي على الجبهة الشرقية بصفة أساسية. أكمل في تلك الفترة كتابه (الرسالة) الذي يُعدّ باكورة أعماله الفلسفية الهامة، والذي نُشِرَ عام 1921. ولعل الظروف التي أحاطت بتأليف هذا الكتاب تُفسّر سبب إحتواء الكتاب الذي يدور في الأساس حول المنطق واللغة والمعنى على عدد كبير من التأملات حول الموت، منها مثلاً الفقرة التالية (كما هو مألوف سوف نقدم بعض الاقتباسات من كتاب «الرسالة» نذكر فيها رقم الفقرة بدلاً من رقم الصفحة):

6.4312- والخلود الزمني للروح الإنسانية، أي بقاؤها الأبدي بعد الموت، ليس فقط مما لا يمكن ضمانه على أي نحو، بل إن هذا الزعم أولاً لن يحقق لنا ما نحاول دائماً أن نجعله يحققه.

وهل يتم حل اللغز بالقول بأنني باق إلى الأبد؟ أليست هذه الحياة الأبدية غامضة مثل حياتنا الحالية؟ إن حل لغز الحياة في المكان والزمان، إنما يوجد خارج نطاق الزمان والمكان[1].

---

(1) النص موجود في الترجمة العربية التي قام بها الدكتور عزمي إسلام، لكتاب =

(وهذه ليست مشكلات مما يجب حله في العلم الطبيعي).

لاحظ كيف تتجلى مشكلة التمييز هنا. إن لغز حياتنا الحاضرة التي نعيشها لا يمكن حله من خلال أية مشكلة من مشكلات العلم الطبيعي، إذ إن اللغز ينتمي إلى الميتافيزيقا.

وبعد انتهاء الحرب مرّ «فتجنشتين» بمنعطف هام في حياته. فقد مات والده عام 1913 ولكنه كرجل أعمال ناجح حتى الرمق الأخير من حياته، قام قبل موته بتحويل السيولة المالية لديه كلها إلى أسهم وسندات أمريكية في شركة الولايات المتحدة للصلب (Bartley، 1973، p. 21). وهكذا فإن الحرب التي دمرت الكثيرين في النمسا أدت إلى زيادة هائلة في ثراء «فتجنشتين». وبمجرد أن عاد «لودفيج فتجنشتين» إلى الحياة المدنية قدم تنازلاً عن ثروة الأسرة ونقلها لأقربائه. ولأنه مؤلف كتاب (الرسالة)، والطالب المفضّل لدى أستاذه «برتراند رسل»، فبطبيعة الحال، كان بإمكانه الحصول على وظيفة جامعية، بل وعلى الأرجح وظيفة جامعية مرموقة. لكنه رغم ذلك تخلى عن هذا أيضاً، وبدأ في تقديم دورات للمعلمين في المدارس الابتدائية. ثم بعد ذلك في الفترة ما بين عامي 1920 و1926، التحق بوظيفة ناظر مدرسة في ثلاث قرى نمساوية بعيدة (تراتنباخ Trattenbach، وبخبرج Puchberg، وأوترثال Otterthal).

كيف يمكن إذن أن نفسر هذا السلوك الغريب؟ ففي أثناء الحرب دخل «فتجنشتين» مكتبة صغيرة في تارناو في جالشيا. وهناك اكتشف كتاباً واحداً فقط: لتولستوي[1] (الإنجيل بإيجاز)، فقام بشرائه، وقرأه أكثر من مرة طيلة

فتجنشتين، رسالة منطقية فلسفية، ص 161. (المترجم)

(1) تولستوي (الكونت ليو Tolstoy, Count Leo) (1828- 1910): روائي وفيلسوف أخلاقي ومصلح اجتماعي روسي، يُعد أحد أعظم الروائيين في العالم كله. تتميز أعماله بعمق تحليله للإنسان ككائن اجتماعي. رفض «تولستوي» في أواخر حياته مؤسسات المجتمع وفيها الملكية الشخصية

المدة الباقية من الحرب. وهكذا اهتدى «فتجنشتين» إلى ما يمكن تسميته مبادىء مسيحية تولستوي[1]، وأغلب ظني أن هذه ظلت أقوى المعتقدات التي تمسك بها إلى أن وافته المنية.

وتُدين مبادىء مسيحية تولستوي الأغنياء، وتمدح فضيلة الفقراء ونبلهم ولا سيما الفلاحين منهم. لذلك يقول «تولستوي» نفسه:

«لقد تحولتُ عن حياتنا معترفاً أنها ليست حياة ولكنها شكل زائف منها- ومسلّماً بأن حياة الرفاهية التي نحياها تحرمنا من إمكانية فهمها، وأنني لكي أستوعبها لا بد أن أفهمها، ليس الحياة الراغدة لنا نحن الطفيليين هي الحياة، وإنما حياة العمال البسطاء، الذين يصنعون الحياة، والمعنى الذي يقدمونه لتلك الحياة» (1879 ،p.67).

نستطيع أن نرى أن تصرفات «فتجنشتين» كانت متفقة للغاية مع تلك الوجهة من النظر. والواقع أن «تولستوي» نفسه افتتح مدرسة للفلاحين على أرضه.

وإذا كان «فتجنشتين» قد راوده الأمل في أن يجد فلاحين نبلاء ذوي فضيلة في قرى النمسا البعيدة، فإنه سرعان ما أصابته خيبة الأمل. وقد كتب إلى «رسل» في الثالث والعشرين من أكتوبر عام 1921 يقول: «لا زلتُ في تراتينباخ محاطاً كما هي الحال دائماً بالقبح والحقارة. إني أعرف أن الإنسان في الوضع العادي لا يساوي كثيراً في أي مكان، ولكن هنا أناس لا يجيدون

= والدولة نفسها. أبرز روائعه «الحرب والسلام» War and Peace (1865-1869)، و«آنا كارينينا» Anna Karenina (1875- 1877)، و«اعتراف» A confession (عام 1882)، والبعث Resurrection (عام 1899). [منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد العاشر، ص 7]. (المترجم)

(1) يقصد المؤلف بمبادىء مسيحية تولستوي المبادىء الاجتماعية والأخلاقية التي نادى بها ودعا إليها تولستوي في كتابه: «اعتراف» والذي اقتبس المؤلف بعض سطوره في هذه الصفحة التي بين يدي القارىء الآن. (المترجم)

شيئاً على الإطلاق وغير مسؤولين أكثر من أي مكان آخر (p.120، 1968، Russell). ويبدو أن للقرويين رأياً في «فتجنشتين»، لا يقل صراحةً عن رأيه هو فيهم.

فما الخطأ الذي وقع؟ للإجابة عن هذا التساؤل، علينا الرجوع إلى الدراسات التي قام بها بارتلي W. W. Bartley المجلد الثالث. فقد قرر «بارتلي» في الستينيات من القرن العشرين أن يزور تراتينباخ والقرى الأخرى التي قام «فتجنشتين» بالتدريس فيها ليرى إذا كان هناك أحد يتذكره. اعتقد بارتلي أنه بعد انقضاء ما يربو على أربعين عاماً، ربما يكون «فتجنشتين» قد طواه النسيان تماماً، فأخذ معه بعض الصور كي يُذكر مَنْ ضعفت ذاكرتهم. لكن اتضح أن الجميع تقريباً ممن كانوا في أعمار عاصرت «فتجنشتين»، تذكروه رغم أن أحداً منهم لم يعرف أنه صار فيما بعد فيلسوفاً ذائع الصيت. ويبدو أن «فتجنشتين» كانت له بصمة واضحة المعالم على القرى النمساوية، كتلك التي كانت له في كيمبردج وفي جماعة ڤيينا. لكن الانطباع الذي أُخذ عنه على وجه العموم لم يكن إيجابياً. فالأوصاف التي ترددت عنه كانت شبيهة بما يلي: «شخص غريب الأطوار» (Bartley, 1973, p. 86) و «شخص مجنون» (p. 84).

في ذلك الوقت، كان أمراً طبيعياً أن يعيش ناظر المدرسة في القرية في منزل به على الأقل خادم، وفي مستوى معيشة إلى حدٍ ما أفضل من الفلاحين. وقد عرف أهل القرى أن «فتجنشتين» ينحدر من أسرة شديدة الثراء، لذلك فقد ساورتهم الدهشة عندما اختار «فتجنشتين» أن يعيش فيما وصفه «بارتلي» بأنه «فقر متفاخر به» (ص 72). فقد عاش «فتجنشتين» في حجرة متواضعة صغيرة، وكان يتناول الغداء بانتظام مع أشد الأسر فقراً في المنطقة التي عاش بها. ولم تكن وجبة العشاء أوفر حظاً إذ كانت تتكون من خليط من طحين الشوفان والكاكاو والتي كان يعدها بنفسه. ويبدو أن غرائب «فتجنشتين» والتي كانت تُعد في كيمبردج دليلاً على النبوغ، كان ينظر إليها أهل القرى النمساوية على أنها ضرب من الجنون. فالقروي المتوسط كان عليه أن يكدح كي يصل إلى مستوى من المعيشة متدنٍ، ومن دون شك كان يحلم أن يحسن ظروف

معيشته ولو قليلاً. ماذا إذن يمكنه أن يعتقد في رجل لديه من أسباب الثراء ما يجعله يحيا حياة رغدة، ولكنه، مع ذلك، يعيش في فقر دون أي مبرر واضح؟

اكتشف أهل القرى أيضاً الميل الجنسي نحو الذكور عند «فتجنشتين»، وربما كان ذلك مصدر قلق آباء الصبية الذين كانوا يُعلّمون أبناءهم لديه. فقد كان «فتجنشتين» يقضي يومياً من الساعة الرابعة حتى السابعة مساءً في إعطاء مزيد من الدروس لتلميذه المفضّل، «كارل جروبر»، والذي كان يرغب أيضاً في تبنيه. ولاشك أن ذلك كان تصرفاً بريئاً منه، ولكننا جميعاً نعرف كيف تُقْلِق هذه السلوكيات الناس في القرى. وعندما أراد «فتجنشتين» أن يصطحب معه تلميذاً آخر من تلاميذه المفضلين وهو «أوسكار فوكس» إلى ڤيينا لمشاهدة مسرحية في بيرجثياتر رفضت والدة التلميذ أن تأتمن «الشخص غريب الأطوار» على ابنها.

وقد كرّس «فتجنشتين» نفسه بدرجة كبيرة لمهامه كمُعلم. ويبدو أنه حرص على أن يبلغ تلاميذه مبلغاً عالياً من العلم، وأن يتعلموا شيئاً عن العلوم التي لم تكن تُدرّس، بطبيعة الحال، في المدارس الابتدائية (لاسيما علم الجبر). حقق ذلك كله نجاحاً مع التلاميذ الموهوبين مثل «كارل جروبر»، ولكنه أحدث اضطراباً لدى متوسطي القدرات منهم. وكان «فتجنشتين» يخصص أول ساعتين من النهار يومياً لتدريس الرياضيات، وظل بعض السابقين يتذكرون هاتين الساعتين بفزع لسنوات بعد ذلك (Monk، 1990، p. 195). وكان هناك شيء من الاعتراض من جانب التلاميذ على هذا التدريس العنيف، فكان «فتجنشتين» يلجأ للعقاب البدني. ويبدو أنه كان قاسياً لاسيما مع الفتيات، يجذب شعرهن حتى يتقصف، ويضرب الآذان حتى تنزف.

وفي أبريل عام 1926، في «أوثرال»، بلغت الأمور ذروتها. فقد وقعت حادثة (ef. Bartley, pp. 232-3، and monk، pp. 89-90، 1973) لصبي في الحادية عشرة من عمره يسمى «جوزيف هايدبوور».

كان «جوزيف» صبياً يُرثى له، فقد كان يتيم الأب، وكانت أمه تعمل خادمة مقيمة عند فلاح من أهل القرية يسمى «بيربور». وكان «جوزيف»

شاحب اللون، يعاني المرض، وقد مات فيما بعد بمرض اللوكيميا[1] leukaemia وهو في الرابعة عشرة من عمره. وذات مرة، لسبب أو لآخر، فقد «فتجنشتين» أعصابه وضربه مرات عدة على رأسه بقوة حتى أفقد الصبي الوعي.

وكان «فتجنشتين» قد ضرب ابنة «بيربور» من قبل حتى سال الدم من خلف أذنيها. وعندما علم «بيربور» بما حدث لـ «جوزيف»، قرر أن يتخذ إجراءاً ضد «فتجنشتين»، وقام ومعه بعض الجيران برفع دعوة قضائية ضد «فتجنشتين».

ويبدو أن أهالي القرية كانوا يعتبرون «فتجنشتين» مختلاً عقلياً، وشاذاً

---

(1) اللوكيميا leukaemia ابيضاض الدم: ضرب من السرطان يصيب الإنسان وبعض الحيوانات ويتسم بازدياد غير سوى في عدد كريات الدم البيضاء. وُصف أول ما وُصف عام 1845. وهو مجهول المنشأ، ولكن التعرض للإشعاع قد يزيد من خطر الإصابة به. وكثيراً ما تلعب العوامل الوراثية دوراً في إحداثه أيضاً. وثمّة شكلان رئيسيان من اللوكيميا، أولهما اللوكيميا النقيية myelogenous leukemia (أي التي تصيب النّقي أو مخ العظم) وثانيهما اللوكيميا اللمفاوية lymphatic leukemia وأشكال أخرى نادرة. وهذه الأشكال كلها قد تكون حادة acute وقد تكون مزمنة chronic. واللوكيميا الحادة خليق بها، إذا لم تعالج، أن تقضي على المرء في غضون أسابيع أو أشهر. أما اللوكيميا المزمنة فكثيراً ما لا تؤدي إلى الوفاة إلا بعد انقضاء مدة تتراوح ما بين ثلاث سنوات وعشر سنوات، أو أكثر، على الإصابة بها. وأعراض اللوكيميا تضخم في خلايا النقّي marrow (أو مخ العظام) وفي الأنسجة اللمفاوية وفي الطحال، وفقر دم anemia، وازدياد شديد في كريات الدم البيضاء. ومن أعراضها أيضاً الوهن، والتعب، والنزف الدموي. واللوكيميا مرض عُضال لا سبيل إلى شفائه، ولكن في الإمكان كبحه عن طريق أشعة أكس وعمليات نقل الدم، والكورتيزون، والمضادات الحيوية antibiotics، ومجموعة من العقاقير يزيد عددها على ثلاثين عقاراً.
[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد السادس، ص ص 111-112] (المترجم)

جنسياً، لذلك أصابهم قلق من أنه قد يفقد السيطرة على أعصابه، ويؤذي أحد أبنائهم إيذاءاً شديداً. وقد بُرّىء «فتجنشتين» في المحاكمة، ولكنه ترك العمل بالتدريس في المدارس بعدها. ومن العجيب أن جماعة ڤيينا بدأت في تخصيص حلقتها النقاشية لقراءة كتاب «فتجنشتين» «الرسالة» سطراً سطراً في العام الذي ترك فيه العمل في التدريس بطريقة مؤسفة.

وبعد عودته إلى ڤيينا، عمل «فتجنشتين» بستانياً لفترة في حديقة أحد الأديرة، وفكر جدياً في أن يصبح راهباً. لكن أخته وجدت له عملاً آخر، فقد قررت أن تُشيّد منزلاً كبيراً في ڤيينا، وأشركت معها «فتجنشتين» وصديقه «بول أنجيلمان» في المشروع. ولا يتضح إلى أي مدى شارك «فتجنشتين» في تصميم بناء المنزل، لكنه أمضى فترة طويلة في تجهيز المبنى. ووفقاً لما جاء به بارتلي، «فقد قام «فتجنشتين» بالإشراف على العمال على نحو دقيق بارع للغاية أثناء تشييد المبنى» (p.95، 1973). ورغم ذلك شرع «فتجنشتين» في ذلك الوقت في الاحتكاك من جديد بالفلسفة، ومع أنه لم يحضر اجتماعات جماعة ڤيينا، فقد بدأ في إجراء مناقشات فلسفية مع «شليك» و«وايزمان» عام 1927. وفي مارس عام 1928 حضر محاضرة عن أصول الرياضيات لـ «براور» Brouwer الذي أثر فيه بشدة. وبحلول صيف 1929 قرر «فتجنشتين» العودة إلى حلبة الفلسفة.

ومثلما هو الحال مع كافة جوانب حياة «فتجنشتين»، كان لعودته إلى الحياة الأكاديمية بعض السمات الواضحة الغرابة. فقد قرر أن يتقدم بكتابه «الرسالة»، الذي كان حينها من أشهر الكتب الفلسفية عالمياً، للحصول على درجة الدكتوراه من جامعة كيمبردج. وقد أجرى له «رسل» و«ج. مور» الاختبار الشفهي، وقدم «ج. مور» التقرير التالي: «في رأيي الشخصي تُعد الرسالة التي تقدم بها السيد «فتجنشتين» للحصول على الدكتوراه عملاً عبقرياً، لذلك فإنها بدون شك ترقى للمستوى المطلوب لدرجة الدكتوراه في الفلسفة من جامعة كيمبردج (Bartley, 1973, p. 98). وقد اختبر «فتجنشتين» عام 1930 للزمالة في كلية ترينيتي بكيمبردج بناء على تقرير من «رسل». بعد ذلك ظل «فتجنشتين» (مع ممارسة بعض الأشياء التي تميز

شخصيته من وقت لآخر مثل قضاء سنة بأكملها في كوخ بالنرويج) رئيساً لكلية في كيمبردج، ثم أصبح أستاذاً عام 1939. وقد عمل عتالاً في مستشفى، وفي معمل طبي أثناء الحرب العالمية الثانية، وبعد ذلك في عام 1947 تقاعد «فتجنشتين» عن كرسيه. وقد وجد أنه يعاني من مرض السرطان عام 1949، ثم توفي في كيمبردج عام 1951.

وبحلول شهر يونيه عام 1929، تخلّى «فتجنشتين» عن مواقفه التي كان يدافع فيها عما جاء في (الرسالة)، وفي الفترة الأخيرة التي قضاها في كيمبردج قدم فلسفة مختلفة تماماً لم تُنشر إلا بعد موته. وآخر عملين رئيسين لفيتجنشتين هما «أبحاث فلسفية» Philosophical Investigations نُشر عام 1953، و«ملاحظات على أصول الرياضيات» Remarks on the Foundations of Mathematics نُشر عام 1956. ويتناول هذان الكتابان بصورة أساسية فلسفة اللغة، وفلسفة علم النفس، وفلسفة الرياضيات. لذلك، فإن العلاقة بين هذين الكتابين وبين فلسفة العلم أوهن من تلك التي تربط بين فلسفة العلم وبين كتاب «الرسالة»، والذي كان له أعظم الأثر، بسبب تأثيره في جماعة ڤيينا، على تطور فلسفة العلم في القرن العشرين. ورغم ذلك، هناك بعض المسائل في كتاب «أبحاث فلسفية» ترتبط بمشكلة التمييز، سوف نناقشها في هذا الفصل، لكن فيما بعد.

وبإلقاء نظرة عامة على حياة «فتجنشتين»، فإن الشيء البارز فيها، بالنسبة لي، هو ذلك التناقض بين التملق الذي كان يتلقاه من صفوة المفكرين الموسرين وبين القسوة التي نبذه بها الفلاحون النمساويون. فلم يكد «فتجنشتين» يصل إلى كيمبردج كطالب بحث شاب، حتى رحّب به «رسل» وغيره من الفلاسفة الرواد كنابغة في مجال الفلسفة. وعندما زارته أخته في كيمبردج عام 1912، وتناولت الشاي مع «رسل» قال لها: «إننا نتوقع أن تكون الطفرة القادمة في الفلسفة على يد أخيكِ (McGuinness, 1988, p. 130). وقد اعتبرت جماعة ڤيينا كتاب (الرسالة) بمثابة نقطة تحول في الفلسفة. وعندما عاد «فتجنشتين» إلى كيمبردج، عومل بالقدر نفسه من الاحترام والتقدير حسبما بيّن «مالكولم» في مذكراته بوضوح (1958).

والمثير للدهشة أن «فتجنشتين» كان يتعامل مع تلك الصفوة التي تملقته بعدم اكتراث، إن لم يكن باحتقار واضح. وقد عمل «رسل» Russell على ضمان انتخاب «فتجنشتين» عضواً في جمعية «الرواد» the Apostles وهي أكثر جمعيات كيمبردج خصوصية وسرية، والتي أصبحت فيما بعد أوكاراً للجواسيس الروس. لكن «فتجنشتين» استقال بعد حضور اجتماع واحد فقط. وهو يزيد بواحد عن عدد اجتماعات ڤيينا التي حضرها. وانطباعي أن إيمانه بأن عامة الناس فيهم خير وصلاح popùlism لم يكن يشوبه التكلف، وإنما كان إيماناً متأصلاً، وهو أنه حقاً كان يؤمن بأن الصفوة من الأغنياء أصباهم الانحلال، وأن الفضيلة وجدت مكانها بين الفقراء، لا بين الأغنياء. غير أن محاولاته للانخراط مع أهل القرى النمساوية انتهت باتخاذهم إجراءً قانونياً للتخلص منه. ولا ندري شيئاً عن علاقاته بالعمال الذين قاموا ببناء منزل شقيقته، لكن وصف «بارتلي» لطريقة «فتجنشتين» في الإشراف عليهم «بدقة متناهية وحرص شديد» (1973، p. 95). يوحي بأن علاقته بالعمال لم تكن هي الأخرى على ما يرام. ما الدرس الذي يمكن استخلاصه من كل هذا؟ لعل الدرس البسيط هنا هو أنه ليس في مقدور أحد أن ينسلخ بسهولة عن خلفيته الطبقية.

يكفينا إذن ما قلناه عن «فتجنشتين» الإنسان، ولننتقل الآن إلى فلسفته.

8- 3 رسالة «فتجنشتين»

سنبدأ مجموعة من الاقتباسات من «الرسالة» Tractatus توضح موقف «فتجنشتين» من الميتافيزيقا في ذلك الوقت (1921).

4.003- إن معظم القضايا والأسئلة المثارة في المؤلفات الفلسفية، ليست كاذبة، وإنما هي قضايا وأسئلة لا معنى لها، ومن ثمّ لا يمكننا الإجابة عن أسئلة من هذا النوع، وليس في وسعنا أن نصفها بأنها خالية من المعنى. فمعظم القضايا والأسئلة التي يقول بها الفلاسفة إنما جاءت نتيجة لإخفاقنا في فهم منطق لغتنا.

(فهي أسئلة من نوع السؤال نفسه الذي يبحث فيما إذا كان الخير هو الجميل ذاته على نحو ما)[1].

وإذن فلا عجب، إذا عرفنا أن أعمق المشكلات هي في الحقيقة ليست مشكلات على الإطلاق.

إن هذه الوجهة من النظر أفضت به إلى ما يعتبره منهجاً صحيحاً للفلسفة، وذلك على النحو التالي:

6.53- إن المنهج الصحيح للفلسفة يمكن أن يكون كالتالي: ألا تقول شيئاً إلا ما يمكن قوله، أي، قضايا العلم الطبيعي- أي، شيئاً لا علاقة له بالفلسفة- فتبرهن دائماً، حينما يرغب شخص آخر في أن يقول شيئاً ميتافيزيقياً، تبرهن له على أنه لم يعط أي معنى لعلامات معينة في قضاياه. قد لا يكون هذا المنهج مقنعاً للشخص الآخر- فهو قد لا يشعر أننا نعلمه الفلسفة- إلا أن هذا المنهج يمكن أن يكون هو المنهج الصحيح الوحيد على وجه الدقة.

وعلى ذلك فإن المنهج الصحيح للفلسفة في رأي «فتجنشتين» هو البرهان على أن أية قضية ميتافيزيقية هي قضية خالية من المعنى. ومن الواضح أن تحقيق هذا الفرض يتطلب التوصل إلى نظرية في المعنى، ولا شك أن «فتجنشتين» قد شرع في التجهيز لتكوين مثل هذه النظرية في «الرسالة»، ومع ذلك لا بد من أن نضيف أنه في أواخر حياته، تخلى عن نظريته في المعنى التي عرضها في «الرسالة» وانتقدها. ودافع عن نظرية أخرى في المعنى في مؤلفه الفلسفي الرئيس الثاني «بحوث فلسفية» Philosophical Investigations (1953).

وفي رأيي الشخصي أن «فتجنشتين» كان محقاً في نقده لذاته، وأنه على الرغم من وجود بعض الأفكار الهامة في نظريته الأولى في المعنى التي

---

(1) النص موجود في الترجمة العربية التي قام بها الدكتور عزمي إسلام، لكتاب فتجنشتين، رسالة منطقية فلسفية، ص 83. (المترجم)

وردت في «الرسالة» فإن نظريته المتأخرة في المعنى التي وردت في «البحوث» كانت هي الأفضل. والأمر الهام الذي أود أن أشير إليه الآن (وسوف أثبته فيما بعد) هو أن المذهب القائل بأن قضايا الميتافيزيقا لا معنى لها، لم يكن مصدره نظرية المعنى التي جاءت في «البحوث»، وإنما نظرية المعنى التي وردت في «الرسالة». لذلك سوف نبدأ بعرض مختصر لهذه النظرية.

تستند هذه النظرية إلى الفكرة القائلة بأن القضية الأولية elementary proposition، تقتضي تأكيد وجود واقعة بسيطة. وبعبارة «فتجنشتين» نفسه:

4.21- إن أبسط قضية، أي القضية الأولية، تثبت وجود واقعة ذرية ما.

إن كافة القضايا الأخرى التي لها معنى تتألف من قضايا أولية، ويمكننا توضيح ذلك بتشبيه مستمد من علم الكيمياء. فالقضايا الأولية تناظر الذرات atoms، أما القضايا غير الأولية (أو المركبة) فهي تناظر الجزيئات molecules. ومن ثمّ فإن القضايا الأولية يمكن أن تسمى أيضاً القضايا الذرية atomis propositions، وتسمى القضايا المركبة باسم القضايا الجزيئية molecular propositions. إن العملية التي يتم عن طريقها تكوين قضايا جزيئية من قضايا ذرية تُعْرف باسم دالة الصدق المركبة. ويعبر «فتجنشتين» عن ذلك بقوله:

5- والقضية هي دالات صدق القضايا الأولية.

إن «فتجنشتين» يقصد «بالقضية» هنا «القضايا ذات المعنى» meaningful proposition. أما «قضايا» الميتافيزيقا، بل والقضايا الرياضية- وهذا ما يدعو للدهشة- فهي (ef. 6.2) أشباه قضايا.

سوف أشرح بعد قليل المقصود بدالة الصدق المركبة، غير أني أود أولاً أن أفحص مسألة هامة، وهي أننا كنا نتوقع من «فتجنشتين» أثناء عرضه لنظرية المعنى في «الرسالة» التي استندت إلى فكرة وجود قضايا أولية (أو ذرية)، أن يوضح هذه الفكرة بضرب بعض الأمثلة لقضايا أولية، غير أنه، في الحقيقة لم يقم بذلك قط، وبدلاً من أن يفعل ذلك أبدى بعض الملاحظات

التي تتعلق بالقضايا الأولية. فقد تعلمنا منه، مثلاً، أن القضايا الأولية تتكون من أسماء، وأن هذه الأسماء تدل على أشياء، فها هو يقول:

4.22- القضية الأولية تتكون من أسماء. إنها إرتباط أو تسلسل بين أسماء.

3.203- والإسم يدل على شيء، والشيء هو معناه.

وقد روى «مالكولم» Malcolm حكاية طريفة في هذا الصدد، إذ يقول:

«حين كتب «فتجنشتين» «الرسالة» سألته عما إذا كان قد توصل إلى مثال example «للشيء البسيط» simple object، وقد أجابني بأن تفكيره في ذلك الوقت كان منحصراً في كونه رجل منطق، ومن ثمّ فإن تقديم الأمثلة أمر لا يعنيه، لأنه أمر تجريبي خالص، فهو كمنطقي لا يختص بتحديد ما إذا كان هذا الشيء أو ذاك بسيطاً أو مركباً! من الواضح أنه لاحظ أن رأيه السابق يكتنفه الغموض». (1958، p. 86)

بقي هذا الغموض الذي انطوت عليه «الرسالة» نفسها، حتى قامت جماعة ڤيينا بتبديده، وتمكنت من تحقيق ذلك عن طريق المساواة بين القضايا الأولية والقضايا البسيطة المستمدة بالملاحظة، أو قضايا البروتوكول protocol statements. إن هذه المساواة فتحت الباب على مصراعيه أمام مناقشات متشابكة حول طبيعة القضايا المستمدة بالملاحظة التي بحثناها في الفصل السادس. ولا نعتزم العودة إلى بحثها هنا، وإنما سوف نقتصر على دراسة الأمثلة المألوفة للقضايا البسيطة المستمدة بالملاحظة، مثل «إن التفاحة التي فوق مكتبي خضراء» ذلك لأن تحليل القضايا البسيطة المستمدة بالملاحظة ليس هو هدفنا الآن، وإنما هدفنا هو معرفة كيف يتم بناء القضايا المركبة المستمدة بالملاحظة من القضايا البسيطة.

ذهب بعض تلاميذ «فتجنشتين»، فيما بعد، إلى أن التفسير الذي قدمته جماعة ڤيينا «للقضايا الأولية» لا يتماشى أبداً مع «الرسالة»، وإن كان يتلاءم مع آراء هذه الجماعة، ولذا فالأرجح أن هذا التفسير لا يعبر أبداً عما كان في

ذهـن «فتجنشـتين». هـذه الوجهـة مـن النظـر ترجـع فـي نشـأتها إلـى مقالـة «أنكومب»[1] Anscombe «مدخل إلى رسالة فتجنشتين» An Introduction to Wittgenstein's tractatus (1959) (أنظـر بخاصـةٍ، الفصـل الأول، «القضايا الأولية»، صفحات 25- 4).

ولقد اقتبست «أنكومب» الفقرة الآتية من الرسالة:

6.3751- «ومن الواضح أن الناتج المنطقي لقضيتين أوليتين لا يمكن أن يكون تحصيل حاصل ولا تناقض. وإثبات أن نقطة ما موجودة في مجال الرؤية لها لونان مختلفان في وقت واحد هو عبارة عن تناقض».

ثم عقبت بما يلي:

«إذا كانـت القضـايا الأولية هي القضـايا البسيطة المستمدة بالملاحظة، فإنه يصعب جداً أن نفهم كيف يصدق عليها ما يقوله «فتجنشتين» هنا، وذلك لأنه في مقدور المرء، بالنسبة لأية قضية يمكن أن تُوصف على نحو معقول بأنها «قضية بسيطة مستمدة من الملاحظة»، أن يجد قضية أخرى تتعارض معها، وإن كانت مماثلة لها تماماً من الناحية المنطقية. ولذلك فإنه مهما كانت القضايا أولية، فإنها لا يمكن أن تكون قضايا بسيطة مستمدة بالملاحظة». (p. 27، 1959)

ولا شك في أن هذه الحجة مقنعة للغاية.

إن وجهة النظر القائلة بأن القضايا الأولية كما تحدثت عنها «الرسالة» لم يكن المقصود بها القضايا المستمدة بواسطة الملاحظة، تتفق أيضاً مع رأي كـل مـن «جانـك» Janik و«تـولمن» Toulmin الـذي تضـمنه كتابهمـا إلهـام

---

(1) جيرترود اليزابيث مارجريت أنكومب Gertrude Elizabeth Margaret Anscombe وُلـدت فـي الثـامن عشـر مـن مـارس عـام 1919 وتوفيـت فـي الخـامس مـن ينـاير عـام 2001. وهـي فيلسـوفة تحليليـة بريطانيـة وتلميـذة «فتجنشـتين» وواحـدة مـن الثقـات فـي فلسـفته. أعدت وترجمة وألفت أعمالاً تتعلق بفلسفة «فتجنشتين» وكتبت في فلسفة العقل، وفلسفة الفعل، وفلسفة المنطق، وفلسفة اللغة، وفلسفة الأخلاق. (المترجم)

«فتجنشتين أيام جماعة ڤيينا» Wittgenstein's Vienna (1973) (انظر، على سبيل المثال، الصفحات 145، ومن 212 إلى 221). واقترحا تفسيراً بديلاً، وهو أنه يمكن القول إن القضايا الأولية قد تكون أحكاماً تتعلق بالبنية الجوهرية للعالم، أي ربما تكون قضايا خاصة بأعمق نوع محتمل من الفيزياء النظرية. وعلى ذلك فإن «الأشياء» objects من حيث طبيعتها في «الرسالة»، هي أقرب لأن تكون «جسيمات أولية» elementary particles لا بقعاً لونية colour patches.

وهناك، في الواقع، دليل لا يستهان به يُرَجّح كفّة هذا التفسير الأخير، إذ إنه يتسق مع الحكاية الطريفة التي رواها «ملكولم» في موضع سابق، فضلاً عن أنه يقدم تفسيراً أفضل للعبارة الآتية:

2.0232- إن صحّ القول، فإن الأشياء لا لون لها.

إن ذلك يؤدي إلى الاستبعاد النهائي للاقتراح القائل بأن «الأشياء» يمكن أن تكون أشياء فيزيائية أو معطيات مباشرة. ومن ناحية أخرى، فإنه يتفق مع وجهة النظر القائلة بأن «الأشياء» هي نوع معين من الجسيمات الأولية الفيزيائية التي يؤدي تجمعها إلى تكوين الألوان. لاشك أن الاهتمام بتطوير فلسفة العلم قد ساد القرن العشرين، ومع ذلك فإن الفكر الذي كان يشغل بال «فتجنشتين» حين كتب «الرسالة» لم يكن بتلك الأهمية التي حاولت إضفائها عليه جماعة ڤيينا. لذلك سوف أعرض النظرية الهجين للمعنى hybrid theory of meaning كما هي بالفعل، التي تنظر إلى القضايا ذات المعنى بوصفها دالات صدق للقضايا الأولية، والتي تساوي بين القضايا الأولية والقضايا البسيطة المستمدة بالملاحظة. إن هذه النظرية المختلطة أدت، كما سنرى، إلى معيار القابلية للتحقق (أو إمكان التحقق) الشهير لدى جماعة ڤيينا.

حان الوقت الآن لتوضيح ما المقصود بدالة الصدق المركبة truth-functional composition. ووفقاً لمنهجنا سوف نقوم بذلك انطلاقاً من قضايا الملاحظة. لنبدأ بقضية ملاحظة بسيطة ق[1] = «التفاحة التي فوق مكتبي خضراء». وباتباع الحس المشترك، وبتجاهل مؤقتٍ لبعض الأمور المذكورة في الباب الثالث، يمكننا القول بأن صدق هذه القضية يمكن التأكد منه

بواسطة ملاحظة مباشرة. فإذا كانت القضية صادقة، فيمكن التحقق من ذلك بواسطة الملاحظة. ولننظر بعدئذ إلى نفي ق^1 - أي «لا - ق^1» = «التفاحة التي فوق مكتبي ليست خضراء». ومرةً أخرى، يمكن التحقق من صدق هذه القضية بواسطة الملاحظة المباشرة، لذلك، وبصفةٍ عامة، فإنه إذا كانت «ق» قضية ملاحظة بسيطة، فإن نفيها «لا- ق» يكون أيضاً كذلك.

لننتقل الآن إلى تناول قضايا الملاحظة المركبة. ولكي يتسنى لنا ذلك، لنأخذ قضية ملاحظة بسيطة أخرى ق^2 = «التفاحة التي فوق منضدة المطبخ حمراء». وهذه أيضاً يمكن التحقق من صدقها بواسطة الملاحظة المباشرة. غير أننا لا نستطيع التحقق من صدق ق^1 وق^2 معاً في وقت واحد. أستطيع التحقق من صدق ق^1 بإجراء ملاحظات في غرفة مكتبي، ولكن لكي أتحقق من صدق ق^2 لابد من نزول السلم، ودخول المطبخ، وهو أمر لاشك يستغرق وقتاً. وهذا يعني أننا يمكن أن نميز قضية الملاحظة البسيطة بأنها تلك القضية التي يمكن التحقق من صدقها بواسطة الملاحظات التي تُجرى في مكان وزمان محددين. وقضية الملاحظة المركبة إذن (سواء كانت صادقة أو كاذبة) يمكن التحقق منها فعلاً بواسطة الملاحظات، ولكنها ملاحظات تتم في أماكن وأزمنة مختلفة. ومثال لقضية الملاحظة المركبة (ق^1 و لا - ق^2 = «التفاحة التي فوق مكتبي خضراء في حين أن التفاحة التي فوق منضدة المطبخ ليست حمراء»). وإذا كانت هذه القضية صادقة، فإنه يمكن بلا شك التحقق من صدقها بواسطة الملاحظات، ولكن الأمر بحاجة إلى ملاحظتين في مكانين وزمانين مختلفين.

في المناقشات التي أوردناها آنفاً، كانت عبارة «قضية الملاحظة» تُستخدم أحياناً لتعني قضية الملاحظة البسيطة، وفي أوقات أخرى كانت تُستخدم لتعني كل قضايا الملاحظة البسيطة والمركبة. وكان هذا الغموض مقصوداً، إذ إن الإصرار على التمييز كان سيؤدي إلى تعقيد النقاش بلا داع. وحيث أننا الآن قد أشرنا إلى هذا التمييز، فإن الغموض يمكن توضيحه على نحو استعادي. ففي الباب الثالث من الكتاب[1]، تُستخدم عبارة «قضية

---

(1) والذي عنوانه: «طبيعة الملاحظة» (المترجم)

الملاحظة» دائماً لتعني قضية الملاحظة البسيطة. وهكذا فإنني في مستهل الفصل السادس[1] أقول: «فلنبدأ بتسمية القضية التي تعطي نتيجة لملاحظة أو تجربة ما بقضية ملاحظة.» فبعد قدر كبير من التحليل تطور هذا التعريف المبدئي وصار كالتالي (4.7)[2]: تُعَرّف قضية الملاحظة بأنها كل قضية تنتج عن بعض المدخلات الحسية التي يتم تفسيرها سواء في الوعي أو اللاوعي باستخدام مجموعة من النظريات.» ويتلاءم كلا التعريفين بوضوح مع قضايا الملاحظة البسيطة. ومع ذلك فإنه في الفقرة 1.5، أقول: «لنأخذ قضية ملاحظة ق، ونعتبرها قضية نتفق مؤقتاً على أنها يمكن أن تكون إما صادقة أو كاذبة استناداً إلى الملاحظة والتجربة.» ويشمل هذا التعريف كلاً من قضايا الملاحظة البسيطة والمركبة.

إنني الآن في موضع يخول لي شرح ما المقصود بدالة الصدق المركبة- وهي العملية التي بواسطتها يتم تكوين قضايا جزيئية من قضايا ذرية. وينبغي أن يتضح أنه إذا كانت ق هي قضية ملاحظة، فإن لا- ق هي الأخرى قضية ملاحظة. والملاحظات التي تحدد ما إذا كانت ق صادقة أو كاذبة، هي ذاتها التي تحدد ما إذا كانت لا- ق صادقة أو كاذبة. وبالمثل، إذا كانت ق^{1}، وق^{2}،....، وق^{ن} هي مجموعة متناهية من قضايا الملاحظة، فإن أياً من ق^{1}، وق^{2}، ....، وق^{ن} هي في العموم قضية ملاحظة. (ثمّة حالة استثنائية محدودة سوف نذكرها لاحقاً) وتُعدّ القضية الجزيئية ق^{1}، وق^{2}، ....، وق^{ن} صادقة فقط إذا كانت كل الذرات المكونة لها ق^{1}، وق^{2}، ....، وق^{ن} صادقة، وتُعدّ كاذبة إذا كانت أي من هذه الذرات كاذبة. ولكن حيث أن ق^{1}، وق^{2}، ....، وق^{ن} كلها قضايا ملاحظة، يمكننا أن نحدد بواسطة الملاحظات ما إذا كانت صادقة أو كاذبة، وتحدد هذه الملاحظات نفسها ما إذا كانت أي من ق^{1}، وق^{2}، ....، وق^{ن} صادقة أو كاذبة.

---

(1) والذي عنوانه: «قضايا البروتوكول» (المترجم)

(2) [انظر: الفقرة الرابعة من الفصل السابع الذي عنوانه: «هل الملاحظة مثقلة بالنظرية؟ (المترجم)

وتُعرف أداة النفي «لا-» وأداة العطف «و» كروابط، وهي بمثابة- إن جاز التعبير- الغراء الذي يلصق القضايا الذرية (القضايا المستمدة بالملاحظة البسيطة) بعضها ببعض لكي تُكوّن قضايا جزيئية (القضايا المستمدة بالملاحظة المركبة). ويمكن تصور الإجراء على النحو التالي:

لنفرض إننا نبدأ بمجموعة متناهية من القضايا البسيطة المستمدة بالملاحظة. نبدأ بتكوين سوالب كل من هذه القضايا، ونضيفها إلى المجموعة. ثم نُكوّن سوالب كل القضايا في المجموعة الجديدة، ونضيفها لكي نُكوّن مجموعة لا تزال قابلة للامتداد. ثم نُكوّن بعد ذلك الروابط التي تصل بين المجموعات الجزئية لهذه المجموعة، وهكذا على نحو غير محدد. ويمكننا أن نلخص العملية بإيجاز إذا قلنا إننا نكوّن مجموعة ممتدة من القضايا الجزيئية من مجموعة من القضايا الذرية بواسطة أداة النفي «لا-» وأداة العطف «و».

وإذا كانت المجموعة الأصلية تتركب من قضايا بسيطة مستمدة من الملاحظة، فإن المجموعة الممتدة سوف تتكون بصفةٍ عامة، كما قلنا، من قضايا ملاحظة. ومع ذلك، فهناك بعض الحالات الاستثنائية التي يجب أن نذكرها الآن. إنه أحياناً ما يترتب عن أداة النفي «لا-» وأداة العطف «و» تناقض منطقي أو قضية صحيحة على نحو منطقي بدلاً من قضية ملاحظة. على سبيل المثال، إذا كانت ق هي أية قضية ملاحظة، فإن ق ولا- ق تمثلان تناقضاً منطقياً (دائماً كاذب)، بينما لا- (ق ولا- ق) هي قضية صحيحة على نحو منطقي (دائماً صادقة).

وإذا أخذنا رغم ذلك مجموعة من قضايا الملاحظة البسيطة، وأنتجنا المجموعة الممتدة من القضايا باستخدام أداة النفي «لا-» وأداة العطف «و»، ثم حذفنا كل التناقضات المنطقية والقضايا الصحيحة على نحو منطقي، سيتبقى لنا مجموعة تتكون كليةً من قضايا مستمدة من الملاحظة.

وباستخدام روابط أخرى غير أداة النفي «لا» وأداة العطف «و»، يمكننا في واقع الأمر التوسع في هذه المجموعة نفسها، وقد استخدم «فتجنشتين»

في «الرسالة» رابطة مفردة تُعْرف باسم[1] «the Sheffer stroke». إن الفكرة العامة المتضمنة هنا، هي فكرة «دالة الصدق». ومن ثمّ فإن القضية «ق» هي دالة صدق القضايا ق1، وق2، ....، وقن في حالة ما إذا كانت قيمة صدق القضية «ق» (سواء أكانت صادقة أو كاذبة) تتحدد عن طريق قيم صدق ق1، وق2، ....، وقن.

إنه من الممكن، إذا بدأنا بمجموعة من القضايا الذرية، أن يتبين لنا بوضوح تام، أنه ينتج عن رابطة النفي «لا» ورابطة العطف «و» مجموعة مؤلفة من دالات الصدق لهذه القضايا الذرية.

إن الفكرة المحورية التي تدور حولها النظرية الهجين hybrid theory التي نحن بصددها (أعني نظرية فتجنشتين في الرسالة كما فسرتها جماعة ڤينا) هي أن كل القضايا التي لها معنى هي دالات صدق لقضايا بسيطة مستمدة عن طريق الملاحظة. ويترتب على ذلك أن أية قضية لها معنى لا

---

(1) وهي دالة منطقية للعطف (الوصل) المنفي non- conjunction وينسب هذا المصطلح إلى عالم المنطق الأمريكي «هنري موريس شيفر» Henry Maurice Sheffer (1882- 1964) وهو يهودي بولندي وُلد في أوكرانيا، وهاجر مع والديه إلى الولايات المتحدة الأمريكية. درس بجامعة هارفارد، وتتلمذ على يد الفيلسوف الأمريكي «جوزيا رويس» «Josiah Royce» (1855- 1916)، وأمضى «شيفر» معظم حياته المهنية بالتدريس بقسم الفلسفة بجامعة هارفارد.

وقد برهن «شيفر» عام 1913 بأن «الجبر المنطقي» الذي توصل إليه «جورج بول» يمكن تعريفه باستخدام إجراء أولي واحد مزدوج مثل: «ليس كليهما... و...» «not both... and...»، وقد تم اختصار اسم هذا الإجراء إلى NAND وهو إجراء منطقي في إطار المنطق الثنائي القيم، وهذا الإجراء يكافىء نفي رابطة «العطف» conjuction، ويسمى أيضاً «الإنكار التبادلي» alternative denial وهو لا يكذب إلا في حالة صدق الطرفين معاً، ويصدق في حالة كذب أحدهما على الأقل ومثال ذلك: «من المؤكد أننا سوف نموت إذا إمتنعنا عن تناول الطعان وتوقفنا عن شرب الماء في وقت واحد» (المترجم)

تخرج عن كونها إما متناقضة منطقياً أو صحيحة على نحو منطقي أو قضية ملاحظة. ويترتب على ذلك أيضاً أنه إذا كانت القضية التي لها معنى صادقة، فإنه يمكن التحقق من صدقها عن طريق الملاحظة.

إن القول بأن القضية التي لها معنى (ولتكن ق) هي دالة صدق لقضايا بسيطة مستمدة بالملاحظة، وبأنه يمكننا عن طريق الملاحظة تحديد قيم صدق هذه القضايا البسيطة، وبأنه على هذا النحو يمكننا التحقق من صدق ق. إن كل هذا يؤدي إلى معيار القابلية للتحقق من الصدق verifiability criterion الشهير عند جماعة ڤيينا.

من الواضح أن الميتافيزيقا، وفقاً لهذا التفسير للمعنى، صارت خالية من المعنى. وقد تترتب على هذه النظرية نتائج أخرى أيضاً، إذ قد تصير كل قضايا الأخلاق، مثلاً، لا معنى لها. لقد أعلن «فتجنشتين» هذه النتيجة بصراحة تامة:

6.42- ومن ثمّ فلا يمكن أن توجد أيضاً قضايا أخلاقية، لأن القضايا لا يمكن أن تعبر عما هو أعلى منها.

6.421- من الواضح أن الأخلاق لا يمكن التعبير عنها.
إن الأخلاق تتصف بأنها ترنسندنتالية.
(والأخلاق والاستطيقا شيء واحد)[1].

فيما بعد، واستناداً للأسباب التي قدمها «بوبر» سوف أرفض الفكرة المحورية للنظرية الهجين hybrid theory التي تقول بأن كل القضايا التي لها معنى هي دالات صدق لقضايا بسيطة مستمدة بالملاحظة. ومع هذا فإني أعتقد بوجود فكرة جديرة بالاعتبار في هذا الصدد يحق لنا أن نتمسك بها، إذ إنني أرى أنه من الصواب القول بأن كل قضايا الملاحظة هي دالات صدق للقضايا البسيطة المستمدة بالملاحظة، وسوف أطلف عليها اسم «وصف

(1) قارن الترجمة العربية التي قام بها الدكتور عزمي إسلام، لكتاب فتجنشتين، رسالة منطقية فلسفية، ص 160. (المترجم)

الرسالة / جماعة ڤيينا لفئة قضايا الملاحظة، إن نظرية الرسالة / جماعة ڤيينا قد ميزت بطريقة صحيحة قضايا الملاحظة، والخطأ الذي وقعت فيه جماعة ڤيينا هو أنها طابقت بين هوية هذه الفئة من القضايا وفئة كل القضايا التي لها معنى. إن ما يؤخذ على جماعة ڤيينا أنها ضيقت إلى حد بعيد مفهوم ما كان له معنى.

4-8 موقف جماعة ڤيينا من الميتافيزيقا

قَبلت جماعة ڤيينا وجهة نظر «فتجنشتين» القائلة بأن الميتافيزيقا خالية تماماً من المعنى. وكان التعبير التقليدي عن وجهة نظرهم متضمناً في مقال نشره «كارناب» Carnap عام 1932 بعنوان «استبعاد الميتافيزيقا من خلال التحليل المنطقي للغة» The Elimination of Metaphisics through Logical Analysis of Language. يؤكد فيه أن «التحليل المنطقي للميتافيزيقا وضمنها كل فلسفة للقيمة وكل نظرية معيارية، قد أفضى إلى نتيجة سلبية مؤداها أن القضايا المزعومة في هذه المجالات تخلو تماماً من أي معنى. ومن ثمّ لا بد من استبعاد الميتافيزيقا استبعاداً تاماً» (pp. 60-1، 1932).

وهذا لا يعني أن وجهة نظر «كارناب» هي نفسها وجهة نظر «فتجنشتين»، لأن «كارناب»، وكما سنرى فيما بعد، قد غيّر أفكار الرسالة وطورها. لا سيما أن «كارناب» كان يستخدم أنواعاً متعددة من الأدوات المنطقية التي كانت أكثر تعقيداً من دالة الصدق التي استخدمها «فتجنشتين»، ومع ذلك فلن أتطرق إلى هذه التفاصيل الفنية هنا، لأن هذه التعقيدات الإضافية لا تؤثر إلى حد بعيد على الحجة الفلسفية الأساسية، فضلاً عن أني أعتقد أن دالة الصدق لا تكفي، في واقع الأمر، لتمييز خصائص فئة قضايا الملاحظة.

صاغ «كارناب»، في مقاله الصادر عام 1932، معيار القابلية للتحقق على النحو التالي: «إن معنى القضية يكمن في طريقة تحققها، فليس في وسع القضية أن تثبت إلا ما يمكن التحقق منه بالنسبة لها، ومن ثمّ إذا كانت العبارة

تُستخدم لإثبات شيء ما، فإنه لا يمكن استخدامها إلا لإثبات قضية تجريبية فحسب» (p. 76).

ولقد انتقى بعض فقرات من كتاب «هيدجر»[1]: «ما الميتافيزيقا؟»[2] Was ist Metaphsik (1929)، مثبتاً، بما يتفق مع وجهة نظره، أنها خالية من المعنى. وها هي بعض عبارات «هيدجر» التي تناولها «كارناب» بالبحث: أين نبحث عن العدم؟ وكيف نجد العدم؟... نحن نعرف العدم... *فالقلق يميط اللثام عن العدم*... إن هذا الذي قلقنا «عليه» و«بسببه» لم يكن «في الحقيقة» شيئاً- والواقع أن العدم نفسه- بما هو كذلك- كان موجوداً هناك... *ماذا عن هذا العدم؟ - العدم في ذاته لا شيء*[3]. (cf. Carnap, 1932, p. 69.) كما يوضح «كارناب»، العبارات المكتوبة بخط مائل والمستخدمة للتأكيد كانت هكذا في الأصل).

ولا يمكن بحال من الأحوال قبول الرأي القائل بأن هذه القضايا خالية من المعنى. وعلى نحو يبعث على الضجر حاول «كارناب»، بطريقة لا تخلو من الدعابة، ترجمة عبارات «هيدجر» إلى لغة منطقية دقيقة، وخلص إلى أن

---

(1) مارتن هيدجر Martin Heidegger فيلسوف ألماني. ولد في العشرين من سبتمبر عام 1889 في مسكرش Messkirch وهي مدينة صغيرة في مقاطعة بادن وهي غير بعيدة عن فرايبورج التي درس فيها الفلسفة فيما بعد على يد أستاذه «هوسرل»، وتوفي في السادس والعشرين من مايو عام 1976 في مسكرش Messkirch مسقط رأسه. يُعد «هيدجر» في أوساط واسعة الانتشار الممثل الرئيس للفلسفة الوجودية Existentialism، وإن يكن هو نفسه قد رفض هذه التسمية. أشهر أعماله «الوجود والزمان». (المترجم)

(2) ترجم هذا الكتاب الدكتور محمود رجب وفؤاد كامل عبد العزيز وراجعه الدكتور عبد الرحمن بدوي، وأصدرته دار الثقافة بالقاهرة عام 1964. (المراجع)

(3) هذه العبارات المكتوبة بخط مائل في النص الإنجليزي، وكذلك في النص الأصلي عند «كارناب»، والتي يشير إليها المؤلف، أردنا أن نجعلها كذلك مائلة في الترجمة العربية. (المترجم)

هذه العبارات مثل: «العدم في ذاته لا شيء» لا يمكن التعبير عنها بمثل هذه اللغة. فعلى الأقل، إذا كانت العبارة القائلة «إن العدم في ذاته لا شيء» صادقة حقاً، فإنه ليس في وسعنا تعيين مجموعة متناهية من القضايا البسيطة المستمدة بواسطة الملاحظة والتي يمكن عن طريقها التحقق من صدق هذه العبارة. ووفقاً لرأي «كارناب» فإنه يترتب على ذلك أن تكون العبارة القائلة «إن العدم في ذاته لا شيء» عبارة خالية من المعنى، أي تكون كاذبة.

وفي الجزء الأخير من مقاله، تناول «كارناب» بالفحص رأياً آخر من الآراء التي تدافع عن الميتافيزيقا، وأقصد به الرأي القائل بأن الميتافيزيقا تساهم في «التعبير عن الموقف العام للإنسان تجاه الحياة» (ص 78). إن هذا الرأي لا يمكن قبوله. فضلاً عن هذا كله، فإن مشاعر القلق البالغة، كالتي عبر عنها «هيدجر» قد تبين في النهاية أن لها ما يبررها بصورة فائقة في ألمانيا عام 1929. وعلى ذلك فإن «كارناب» لم يكن على استعداد لقبول هذا الدفاع. إنه أمر مشروع تماماً أن يعبر الإنسان عن موقفه من الحياة، على أن يتم ذلك التعبير من خلال الفن (الشعر الغنائي، الموسيقى، ... إلخ)، لا من خلال الميتافيزيقا.

إن مشكلة الطريقة الميتافيزيقية في التعبير عن الموقف الأساسي، هي أنها تضلل المشتغل بها وتجعله يفكر في «أنه يحلق في عوالم يكون الصواب والخطأ فيها من الأمور غير المحسوسة». على حين أنه «في واقع الأمر.. لا يثبت شيئاً، وإنما يعبر فحسب عن أشياء، تماماً كما يفعل الفنان» (p. 79). ومن هنا فإن الميتافيزيقي يحاول بحماقة الدفاع عن موقفه عن طريق دحض آراء معارضيه، في حين أن الشاعر يكون أكثر اتساقاً، لأنه يعبر ببساطة عن موقفه في الحياة، دون الوقوع في هذه الأمور التي يقع فيها الميتافيزيقي. ويخلص «كارناب» من ذلك إلى أن «الميتافيزيقيين هم موسيقيون لا يجيدون العزف» (p. 8.). ولقد أثنى على «نيتشه»[1] لأنه كتب «هكذا تحدث

---

(1) نيتشه (فريدرك) Nietzsche, Friedrich فيلسوف ألماني، مؤسس فلسفة القوة، ومن أعظم الفلاسفة تأثيراً في القرن العشرين، إذ كان يمثل نوعاً فريداً من

زرادشت» في قالب شعري، وليس بطريقة الميتافيزيقا التقليدية.

ليس من الصعب ملاحظة الباعث السياسي لهجوم جماعة ڤيينا على الميتافيزيقا، لأن الآراء السياسية للجماعة بصورة عامة ليبرالية وليبرالية يسارية، وكانت الجماعات الكاثوليكية الرجعية هي خصمهم الرئيس، لذلك، كان لديهم بالفعل دافع لإثبات أن اللاهوت الكاثوليكي يمثل خطاباً خالياً من المعنى. ولذلك وجدوا أنفسهم- من منطلق علماني- يخوضون المعارك ضد

=

الفلاسفة، نوعاً يجعل حياته في هوية مع فكره، ويقضي على كل حد فاصل بينهما. ولد نيتشه في منتصف القرن التاسع عشر وبالتحديد في الخامس عشر من أكتوبر عام 1844 في «ريكن» وهي بلدة صغيرة قرب ليبستج ببروسيا. كان نيتشه ابناً لقسيس بروتستانتي، مما كان يعني تنشئة عائلية تسودها التقوى والاستقامة. وقد ظل تأثير هذا العنصر باقياً في تلك النغمة الأخلاقية الرفيعة التي نجدها في أعماله، حتى تلك التي يبلغ فيها التمرد أقصى مداه. وقد أثبت منذ شبابه المبكر أنه باحث علمي ممتاز، وأصبح في الرابعة والعشرين أستاذاً لفقه اللغات القديمة بجامعة بازل. وبعد عام من هذا التاريخ اندلعت الحرب بين فرنسا وبروسيا. ولما كان «نيتشه» قد أصبح مواطناً سويسرياً، فقد كان عليه أن يكتفي بالعمل ممرضاً في الخدمة العسكرية. وبعد أن تدهورت صحته نتيجة لإصابته بالدوسنتاريا، سُرّح من الخدمة وأعيد إلى بازل. والواقع أن صحته لم تكن أبداً في حالة جيدة، ولم يصل أبداً إلى الشفاء التام من الأمراض التي أصابته أثناء تجنيده. وهكذا اضطر إلى الإستقالة من منصبه عام 1879، وإن كان قد حصل على معاش سخي أتاح له أن يحيا حياة مريحة إلى حدٍ معقول. وقد قضى الأعوام العشرة التالية في سويسرا وإيطاليا، مواصلاً عمله التأليفي، وكان في معظم الأحيان منعزلاً لا يعترف به أحد. وفي عام 1889 أصيب بالجنون، وكانت إصابته نتيجة متأخرة لمرض تناسلي أصيب به أيام دراسته، وظل في حالة الجنون حتى وفاته في الخامس والعشرين من أغسطس عام 1900.

[انظر: رسل (برتراند)، حكمة الغرب، الجزء الثاني، ترجمة . فؤاد زكريا، عالم المعرفة (72)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب- الكويت، 1983، ص ص 202- 203]. (المترجم)

القيادات الفلسفية لليمين الفاشستي، الذي كان يتمثل حينئذ، كما هو الآن، في «هيدجر» و«نيتشه». إذ أن ولاء «هيدجر» كان للنازية، كما أن «نيتشه» كان الفيلسوف المفضل لدى «هتلر»[1]. وعلى ضوء ذلك ليس بعيداً عن الفهم أن

---

(1) لاحقت كل من «نيتشه» و«هيدجر» تهمة خدمة الحكم النازي والتعصب للعنصر الآري. ففيما يتعلق بـ «نيتشه» حاولت الدعاية النازية أن تصوّره بأنه كان الفيلسوف الملهم والمفضل لدى «هتلر» بما كان يدعو إليه من تمجيد للقوة ونبذ للضعف والخضوع. والواقع أن الدعاية النازية حاولت أن تصور «نيتشه» بأنه فيلسوف متعصب لقوميته إلى حد الدعوة إلى الحرب لحسم كل نزاع يقع بين وطنه وغيره من البلاد.
والسؤال الآن: هل كانت تلك الدعاية تستند إلى أساس صحيح في تفكير نيتشه؟ لاشك في أنه قد ثبت اليوم نهائياً أن الصورة التي رسمها الألمان في عهد النازية لنيتشه كانت صورة مشوهة إلى حد بعيد، وأنهم حمّلوا نصوص نيتشه ما لا تحتمل. ولكن ليس معنى ذلك أن نيتشه كان داعية صريحاً للسلام، أو أنه لم يحمل على الجنس السامي مطلقاً، وكل ما في الأمر هو أنه لم يتفلسف على النحو الذي فهمه به فلاسفة النازية، ولم يَدْعُ إلى الحرب، أو يحمل على السامية لنفس الأغراض وعلى الأسس نفسها التي قام عليها التفكير النازي.
أما فيما يتعلق بـ «هيدجر» فقد ثار الجدل حول علاقة فلسفة «هيدجر» بالنازية، وذلك بسبب انضمام «هيدجر» نفسه إلى الحزب النازي، وقبوله منصب مدير جامعة فرايبورج بعد تولي «هتلر» زمام السلطة. والواقع أن فلسفة «هيدجر» لا تتبع النازية بالضرورة ولا هي نتاج طبيعي لها، فمن هذه الزاوية ظُلم «هيدجر» ظلماً بيناً، إذ إن انضمامه إلى الحزب النازي لا يعني إيمانه المطلق بكل مبادىء هذا الحزب، الدليل على ذلك ما وقع من خلاف بين «هيدجر» وكوادر وقيادات الحزب. ووصل الخلاف بين «هيدجر» والسلطات ذروته عندما طلب الموجه الفكري للنازية من «هيدجر» فصل اثنين من العمداء في جامعة فرايبورج بسبب عداوتهما للنازية، وهما الأستاذ فولف والأستاذ مولندوروف Mollendorf. لكنه رفض تنفيذ هذا الأمر، وقدّم استقالته من منصب مدير الجامعة، وقُبِلت استقالته ولما يَمْض عليه في هذا المنصب إلا عشرة أشهر.
[انظر: د. فؤاد زكريا، نيتشه، نوابغ الفكر الغربي (1) دار المعارف، القاهرة،

يأتي فيلسوف ليبرالي مثل «كارناب» ويرفض كتابات أمثال هذين الفيلسوفين على أنها إما خالية من المعنى أو أنها مجرد انفعالات متدفقة. ومع ذلك فإن النجاح الكبير والتأثير الاجتماعي للاهوت الكاثوليكي ولفلسفة «هيدجر» و«نيتشه» قد ألقى بظلال من الشك حول مدى مصداقية آراء «كارناب». صحيح أنه ليس من اليسير، إن لم يكن من المستحيل التعبير عن كتابات «هيدجر» بواسطة اللغة المحكمة للمنطق الصوري، ومع ذلك فإن هذا لا يقتضي أن نستنتج أن فلسفة «هيدجر» برمتها خالية من المعنى.

إن وجهات نظر «فتجنشتين» تختلف إلى حد ما عن وجهات نظر «كارناب» وأغلب أعضاء جماعة ڤيينا، فمن المؤكد أن «فتجنشتين»- كما سنرى- كان يعتقد أن الميتافيزيقا خالية من المعنى، ومع ذلك فقد كانت لديه ميول دينية قوية، على الرغم من أنه لم يكن معتنقاً لدين من الأديان، كما أنه طوّر في «الرسالة» نظرية في التصوف. إن الفكرة المحورية هنا، بالنسبة لوجهة نظر «فتجنشتين» في «الرسالة»، هي أن حدود ما يمكن التعبير عنه بطريقة ذات معنى لا تتطابق مع حدود ما يمكن التفكير فيه، بل على العكس، هناك أشياء لا يمكن أن تقال، ومع هذا يمكن إثباتها أو التفكير فيها، أو تُظْهر نفسها. وقوام التصوف هو أمثال هذه الأشياء. وقد عبر «فتجنشتين» عن هذه الوجهة من النظر في تصديره للرسالة على النحو الآتي:

«وعلى ذلك فالكتاب يستهدف إقامة حد للتفكير، أو هو على الأصح لا يستهدف إقامة حد للتفكير، بل للتعبير عن الأفكار. ذلك لأننا لكي نقيم حداً للتفكير، يلزم أن نجد جانبي ذلك الحد كليهما مما يجوز التفكير فيه. (ومعنى ذلك أنه ينبغي لنا أن نستطيع التفكير فيما لا يمكن التفكير فيه). ولذلك، فإن هذا الحد، يمكن أن يُوضع فقط بالنسبة للغة، أما ما يكون في الجانب الآخر من هذا الحد، فسيُعدّ ببساطة شيئاً لا معنى له». (p. 3).

=

1956، ص ص 123- 128. وأيضاً الدكتور عبد الرحمن البدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الثاني، ص 598.] (المترجم)

وقدم «فتجنشتين» مثالاً جذّاباً لهذه النظرية في الفقرة التالية:

6.521- إن حل مشكلة الحياة نراه في إختفاء هذه المشكلة

(أليست هذه هي العلة في أن الناس الذين أصبح معنى الحياة واضحاً بالنسبة لهم بعد طول شك، لا يستطيعون القول أين هذا المعنى؟)

6.522- الواقع أن ما لا يمكن التعبير عنه موجود. وهذا يُظْهر نفسه، وهو الجانب الصوفي.

وعلى ذلك يمكننا فهم معنى الحياة على ضوء التجربة الصوفية، غير أنه ليس في وسعنا الإفصاح عن هذا الفهم بالكلمات. وبالمثل قد تبدو لنا بعض الأحكام الأخلاقية صحيحة، ولكن لن يكون في مقدورنا في هذه الحالة أيضاً التعبير عن هذه الأحكام بالكلمات.

إن ما ذهب إليه «فتجنشتين» في «الرسالة» من أن الميتافيزيقا، وبالتالي معظم القضايا الدينية خالية من المعنى، قد تم تفسيره من قِبَل «كارناب» وأعضاء جماعة ڤيينا الآخرين على أنه هجوم على الدين. ومع ذلك، فإن «فتجنشتين» في واقع الأمر كان قد قدم، بطريقة عقلية، دفاعاً سوفسطائياً عن الدين، ويمكننا معرفة طبيعة هذا الدفاع على نحو أفضل إذا ما قارناه بدفاع الكنيسة الكاثوليكية عن الدين. إن هذا الأمر يرتبط أشد الإرتباط بـ «فتجنشتين»، ذلك لأنه نشأ نشأة كاثوليكية رغم أن عائلته كانت ذات أصل يهودي.

لقد أكد المنشور العام للبابا ليو الثالث عشر[1] Pope leo XIII's

(1) البابا ليو الثالث عشر (لويجي بتش) 1810- 1903 رُسِّم عام 1837 وأصبح أسقفاً عام 1846 وكاردينالاً عام 1853 وبابا من 1878 حتى 1903. أشهر بابا في التاريخ الحديث، قضى فترة توليه البابوية، التي استمرت خمساً وعشرين سنة لا يبارح الفاتيكان احتجاجاً على ضم إيطاليا للمقاطعات البابوية، كتب رسائل بابوية هامة عن الزواج والماسونية ودراسة عن الكتاب المقدس، والاشتراكية الحديثة. (المراجع)

(المنشور البابوي لعام 1878) encyclical Aeterni Patris of 1878 ضرورة تأسيس المذهب الكاثوليكي وفقاً للفلسفة المدرسية، ووفقاً لكتابات القديس «توما الأكويني» St. Thomas Aquinas على وجه الخصوص. وكانت فلسفة «الأكويني» نسقاً ميتافيزيقياً هو في جوهره تحوير وتعديل لفلسفة «أرسطو». وعلى هذا النحو ينحقق نوع من التلاؤم بين الدين ونظرية ميتافيزيقية معينة، تُقبل بطبيعة الحال بوصفها ذات معنى.

إن خطورة تأسيس المعتقد الديني بهذه الطريقة، تكمن في أن تقدم العلم أفقد ميتافيزيقا «أرسطو» قيمتها إلى حد ما. أو كما عبر عن ذلك «مارتن» Martin: «إن أعمال الأكويني كانت... جزءاً لا يتجزأ من فلسفة طبيعية عفا عليها الزمن، وهي عادة ما تُوصف بأنها أرسطية الطابع، لذلك لا بد من أن يتماشى الجانب اللاهوتي فيها على نحو ما مع الأفكار العلمية اللاحقة، حتى يمكن قبوله (1991, p. 43).

ولصياغة هذه المشكلة بطريقة أشمل، نقول إنه إذا استند أحد الأديان إلى مذهب ميتافيزيقي معين، فإن تقدم العلم قد ينال من مصداقية هذا المذهب الميتافيزيقي الذي استند إليه الدين، وبالتالي يؤدي إلى تقويض الدين نفسه. ومع ذلك، فلنفترض- وفقاً لوجهة نظر «فتجنشتين»- أننا ننظر إلى المذاهب الدينية على أنها خالية من المعنى تماماً، وأنها لا تكسب معناها إلا من خلال تجربة صوفية. ولنفترض أيضاً أن هذه المذاهب الدينية تختلف غاية الاختلاف عن القضايا العلمية التي لها معنى. ومن ثمّ فإن حماية المذاهب التي يستند إليها الدين إنما تتم عن طريق إبعادها عن مجال النقد العلمي.

لقد لاحظنا أن «فتجنشتين» دخل في مناقشات مع «شليك» Schlick و«وايزمان» Waisman منذ عام 1929، وحضر «كارناب» بعض هذه اللقاءات، وروى بعضها في كتابه «سيرة عقلية»، فكتب يقول:

«حين تحدث «فتجنشتين» في إحدى المرات عن الدين، بدا التباين بين موقفه وموقف «شليك» جلياً. ورغم إتفاق وجهة نظرهما في أن المذاهب الدينية بشتى صورها تخلو من أي مضمون نظري، فـ «فتجنشتين» يرفض رأي «شليك» القائل بأن الدين كان يناسب مرحلة طفولة البشرية وأنه في طريقه

للانقراض تدريجياً عبر التطور الثقافي.

خلال مناقشاتنا، كشفت هذه الأحداث وأمثالها عن وجود صراع داخلي قوى لدى «فتجنشتين» بين حياته العاطفية من ناحية أخرى. فهو يتمتع بعقل يدرك أن كثيراً من الأحكام في مجالي الدين والميتافيزيقا، هي على وجه الدقة، لا تقول شيئاً له معنى. غير أن فرط أمانته مع نفسه جعله لا يحاول الإشاحة بوجهه عن هذا المجال من مجالات الإستبصار. ولقد سبب له هذا الصراع الداخلي ألماً بالغاً، كالذي يشعر به العاشق حين يضطر إلى الاعتراف بضعف محبوبه. وفي المقابل لم يكن «شليك» وأنا نحمل أية عاطفة حب للميتافيزيقا أو للاهوت الميتافيزيقي، ولذلك استطعنا التخلي عنهما دون أي صراع داخلي أو ندم. وفي وقت سابق، حين كنا نقرأ داخل كتاب «فتجنشتين»، اعتقد خطأ أن موقفه من الميتافيزيقا يتطابق مع موقفنا، ولم أنتبه بدقة إلى العبارات الواردة في كتابه عن التصوف، لأن مشاعره وأفكاره في هذا الصدد كانت بعيدة كل البعد عن مشاعري وأفكاري. ولم تنكشف لي حقيقة موقفه من هذا الموضوع بوضوح شديد إلا من خلال اتصالي الشخصي به. لقد تولد لدي إنطباع بأن إزدواجية موقفه تجاه الميتافيزيقا هي مجرد مظهر خارجي ينم عن صراع أساسي أشد ضراوة في شخصيته سبب له معاناة شديدة وألماً بالغاً». (7 -pp. 26 ،1963).

كشف لنا «كارناب» بوضوح مدى اختلاف آراء «فتجنشتين» عن آرائه هو. غير أن ميله إلى رفض وجهة نظر «فتجنشتين» بوصفها ناجمة عن صراع داخلي حاد فحسب، جعله يعجز عن إدراك أنها تشكل دفاعاً بارعاً وسوفسطائياً عن الدين.

سعد «كارناب» بالمناقشات التي دارت بينه وبين «فتجنشتين»، غير أن «فتجنشتين» لم يبادل «كارناب» مشاعر الصداقة، وطالب بعد فترة بضرورة عدم السماح لـ «كارناب» بحضور لقاءاته مع «شليك» و «وايزمان». وروى «كارناب» هذا الموضوع على النحو الآتي:

«عادةً ما كنت أوافق على آراء «فتجنشتين»، حين كان يتحدث عن بعض مشكلات الفلسفة، كمشكلة المعرفة، واللغة والعالم. ومن المؤكد أن

تعليقاته كانت دائماً مثمرة وواضحة، وبمرور الوقت أصبحت علاقتي به أكثر راحة وإمتاعاً وإثارة. ولذلك شعرت بأسف بالغ حين تقطعت وشائج هذه العلاقة. فمنذ بداية عام 1929 وصاعداً، حرص «فتجنشتين» على أن يقتصر لقاؤه على «شليك» و«وايزمان» وحدهما، ولم يعد راغباً في لقائي أنا و«فايجل» Feigl الذي كان قد تعرف عليه في تلك الفترة، كما أنه قطع صلاته بالجماعة. وعلى الرغم من اختلاف مواقفنا وشخصياتنا، فإن هذا الاختلاف لا يظهر على السطح إلا في أحيان معينة. وأني أدرك جيداً أن «فتجنشتين» كان يشعر على الدوام بهذا الاختلاف، كما كان سبباً في تعكير صفوه. وأخبر «شليك» بأنه لا يمكن التحدث إلا مع مَنْ «يفصح عن نواياه» « Holds his hand». (p. 27)

أدت نظرية «فتجنشتين» الفلسفية إلى مفارقة تتعلق بكتابه «الرسالة». إذ يذهب في «الرسالة» إلى القول بأن الكتابات الفلسفية تخلو من المعنى، وبما أن كتاب «الرسالة» هو أحد الكتب الفلسفية، فسوف يترتب على ذلك نتيجة ضرورية هي أن يكون كتاب «الرسالة» نفسه خالياً من المعنى. ولقد وافق «فتجنشتين» على هذه النتيجة بصرامة تثير الدهشة (رغم أنه أمر ليس غير معهود منه). إن الأفكار التي وردت في «الرسالة» أظهرت نفسها بوصفها صادقة، غير أنه لم يكن في الوسع التعبير عنها صراحةً بطريقة ذات معنى. وقد صاغ هذا الوضع في عبارة شهيرة، وهي العبارة قبل الأخيرة من «الرسالة».

6.54- «إن ما صغته من قضايا يقوم بمهمة إيضاحية بالطريقة التالية:

إن كل من يتفهم موقفي سوف يدرك في نهاية المطاف أن هذه القضايا التي صغتها تخلو من المعنى، وذلك بعد أن يكون قد استخدمها كوسيلة للوصول عن طريقها إلى ما يتجاوزها. (وبعبارة مختصرة: عليه أن يلقي بالسلم جانباً بعد أن يصعد عليه).

عليه أن يتجاوز هذه القضايا، وحينئذ سوف يرى العالم على نحو صحيح».

لا شك أن العبارة السابقة لـ «فتجنشتين» تتسم بشيء من الجاذبية الدرامية dramatic appeal. ومع ذلك، من الطبيعي أن نصاب بذهول شديد

حين نجد كاتباً يعلن في آخر صفحة من صفحات كتابه أن ما جاء فيه يخلو من المعنى. من المؤكد أن هناك خللاً ما! حقاً هناك خطأ ما، لقد كشف «كارل بوبر» عن هذا الخطأ في نقده لجماعة ڤيينا، وهذا ما سنعرض له في القسم التالي.

8- 5 نقد «بوبر» لموقف جماعة ڤيينا من الميتافيزيقا

وجّه «بوبر» نقدين أساسيين لآراء جماعة ڤيينا في العلم والميتافيزيقا.

أولهما، أنه اقترح ضرورة إحلال مبدأ «قابلية التكذيب» **falsifiability** محل مبدأ «قابلية التحقق من الصدق» **verificability** كمعيار للتمييز بين العلم والميتافيزيقا.

ثانيهما، أنه رأى أن الميتافيزيقا، وإن اختلفت عن العلم، فهي مع ذلك، وبصورة عامة، لها معنى، كما يمكنها في بعض الحالات أن تفيد العلم بطريقة إيجابية.

وفي رأي «بوبر» أن التمييز بين العلم والميتافيزيقا ليس تمييزاً بين ما له معنى وما ليس له معنى.

يبدو لي من المهم تماماً التمييز بدقة بين هذين النقدين، ذلك لأن تعرض معيار القابلية للتكذيب لعدة انتقادات فنية بحتة، حتى وإن كان بعضها صائباً، لا يترتب عليه أبداً رفض آراء «بوبر» في العلم والميتافيزيقا ككل.

إن الرأي الثاني لـ «بوبر» والذي يقول فيه إن الميتافيزيقا بصورة عامة لها معنى، كما يمكنها في بعض الحالات أن تفيد العلم بطريقة إيجابية، هو رأي لا يعتمد على التفاصيل الدقيقة لمعيار التفرقة، إنه يؤدي إلى مجرد القول بأن هناك تفرقة ما، هي تعسفية على الأقل، يمكن إقامتها بين العلم والميتافيزيقا. وفضلاً عن ذلك فإن هذا الرأي من جانب «بوبر» يكتسب أهمية بالغة، نظراً لأن المثير للدهشة إلى حد ما، أن هناك حتى اليوم مدارس فلسفية

كثيرة ترفض الميتافيزيقا على أساس أنها خالية من المعنى، أو على الأقل بوصفها غير مرغوب فيها. ومع ذلك فإن الحجج التي قدمها «بوبر» من أجل الإبقاء على الميتافيزيقا، هي حجج مقنعة إلى حد كبير كما سنرى.

كان كتاب «منطق الكشف العلمي» Logic of Scientific Discovery الصادر عام 1934 هو أول عمل يعرض «كارل بوبر» من خلاله انتقاداته لجماعة ڤيينا. وهناك نص آخر هام وهو الفصل الحادي عشر من كتابه «حدوس افتراضية وتفنيدات» Conjectures and Refutaions الصادر عام 1963، وكان عنوان هذا الفصل «ترسيم الحدود بين العلم والميتافيزيقا» The Demarcation between Science and Metaphysics الذي كتبه عام 1955 مساهمةً منه في كتاب عن فلسفة «رودلف كارناب» ضمن سلسلة مكتبة الفلاسفة الأحياء التي يشرف على إعدادها «شيلب» P.A.Schilpp.

وهكذا وجه «بوبر»- في مواضع مختلفة من هذا الفصل- انتقاداته إلى آراء «كارناب» التي عرضناها في القسم السابق. وصاغ «بوبر» نقده لمبدأ القابلية للتحقق كمعيار للتفرقة على النحو التالي:

«إن نقدي لمبدأ القابلية للتحقق من الصدق كان على الدوام هو ما يأتي: إن ما يُؤخذ على الهدف الذي يسعى أنصار هذا المبدأ إلى تحقيقه، هو أن استخدام هذا المبدأ كمعيار لن يؤدي إلى استبعاد القضايا الميتافيزيقية فحسب، بل سوف يؤدي أيضاً إلى استبعاد معظم القضايا العلمية الهامة، أي سوف يؤدي إلى استبعاد النظريات العلمية والقوانين العامة للطبيعة[1]» (1963, p. 281).

ولنبدأ بفحص الجزء الأخير من الاقتباس السابق. والواقع أنه من الأسهل أن نبدأ كما جرت العادة بالمثال البسيط الذي يضربه الفلاسفة للتعبير

---

(1) وسوف يؤدي أيضاً إلى إستبعاد «الفروض العلمية» فهي ليست «قضايا علمية» وبالتالي لا يمكن أن تكون صادقة. راجع كتابنا مدخل إلى الميتافيزيقا حيث يوجه «بوبر» أربعة انتقادات قوية لموقف الوضعية المنطقية من الميتافيزيقا- الطبعة الثالثة، دار نهضة مصر، عام 2007، ص ص 189- 190. (المراجع)

عن التعميم العام، وأعني به «كل الغربان سوداء». إن هذا التعميم لا يمكن التحقق من صدقه بواسطة أية مجموعة متناهية من القضايا المستمدة بالملاحظة والمتعلقة بالغربان، في حين يمكن تكذيبه بملاحظة حالة واحدة لغراب أبيض. والواقع أنه قد تم تكذيب تعميم مشابه بهذه الطريقة عينها، وهو التعميم الذي كان يقول: «كل البجع بيضاء اللون». ومن ثمّ فإن هناك تنافراً منطقياً logical asymmetry فيما يتعلق بمثل هذه التعميمات العامة، بين إمكان التحقيق وإمكان التكذيب. وقد صاغه «بوبر» على النحو التالي:

«يستند اقتراحي إلى أساس وجود تنافر بين إمكان التحقيق وإمكان التكذيب، تنافر ناجم عن الصورة المنطقية للقضايا الكلية. لأن هذه القضايا الكلية لا تستمد صدقها أبداً من القضايا الجزئية، في حين يمكن نقضها بواسطة القضايا الجزئية» (1934, p. 41).

من الممكن التوسع في هذا الموضوع إذا أدخلنا القضايا الوجودية في الاعتبار، إذ إن القضية الوجودية تؤكد وجود شيء ما، فالقضية القائلة «هناك (أو يوجد هناك) غراب أبيض» هي مثال بسيط للقضية الوجودية. ومن الأمور الهامة أن الموقف المتعلق بإمكان تحقيق أو تكذيب القضايا الوجودية مثل «يوجد غراب أبيض» هو على العكس تماماً من إمكان تحقيق أو تكذيب القضايا الكلية مثل «كل الغربان سوداء». وذلك لأن القضية الكلية «كل الغربان سوداء»- وكما رأينا- لا يمكن التحقق من صدقها بواسطة أية قضية من قضايا الملاحظة، في حين يمكن تكذيبها بواسطة إحدى هذه القضايا، أعني بواسطة قضية تخبرنا بمشاهدة غراب غير أسود.

ومن ناحية أخرى، يمكن التحقق من صدق القضية الوجودية «يوجد غراب أبيض» عن طريق إحدى قضايا الملاحظة، أعني عن طريق قضية تخبرنا بمشاهدة غراب أبيض، ولكن لا يمكن تكذيبها بإحدى قضايا الملاحظة. والواقع أنه ليس في وسع الملاحظات التي نقوم بها، مهما بلغ عدد الغربان التي نشاهدها وأياً كانت ألوانها، أن تنقض القضية القائلة بوجود غراب أبيض.

إن هذا الرأي يؤدي بنا إلى النصف الآخر من نقد «بوبر» لمعيار القابلية للتحقق، أعني، زعمه بأن «هذا المعيار لا يستبعد قضايا الميتافيزيقا استبعاداً

تاماً» (1963, p. 281). إن ما يشغل بال «بوبر» في هذا الصدد، بجانب أشياء آخرى، هو أن القضايا الوجودية مستمدة من الدين والسحر والتنجيم. ومثال ذلك القضية القائلة «الشيطان موجود» أو كما عبر عنها «بوبر» بمزيد من الدقة والوضوح:

«إن المثال الذي قدمته يشتمل على النظرية الوجودية الخالصة الآتية:

يوجد تتابع متناه لبيت شعر رثائي من مقطعين باللغة اللاتينية، مثل هذا البيت إذا تم إلقاؤه بطريقة معينة وفي زمان ومكان معينين، فسوف يؤدي ذلك إلى ظهور الشيطان the Devil أعني مخلوقاً يشبه الإنسان له قرنان صغيران وله حافر مشقوق.

من الواضح، أن هذه النظرية غير القابلة للإختبار، هي من حيث المبدأ قابلة للتحقق من الصدق» (1963, p. 249).

من المؤكد أنه يمكن التحقق من صدق «*قضية التجسيد التي يذكرها بوبر*» (كما قد تسمى)، لكن أغلب الظن أنها تنتمي إلى نوع من القضايا نأمل في استبعاده تماماً عن مجال العلم. وهناك مثال آخر يصب في الاتجاه نفسه. توجد خبرة واعية بعد الموت»، من الممكن التحقق من هذه القضية بطريقة منطقية، ولكن ليس في الوسع تكذيبها. مرةً أخرى، نقول إن هذه قضية لا تنتمي إلى العلم بقدر ما تنتمي إلى الدين.

بعد هذا التمهيد، علينا الآن أن نعرض صياغة «بوبر» لمبدأ القابلية للتكذيب بوصفه معياراً للتمييز. وها هي صياغته لهذا المبدأ:

«النظريات... لا يمكن التحقق من صدقها تجريبياً، وإذا كنا نرغب، عن طريق معيارنا لتمييز الأنساق النظرية للعلم الطبيعي، أن نتجنب خطأ الاستبعاد الذي يرتكبه الفيلسوف الوضعي، فإن علينا اختيار معيار يتيح لنا دخول مجال العلم التجريبي حتى وإن كان من غير الممكن التحقق من صدق قضاياه. غير أني لن أقبل نسقاً a system على أنه تجريبي أو علمي إلا إذا كان من الممكن إختباره عن طريق التجربة. وتنطوي هذه الاعتبارات على أن قابلية النسق للتكذيب لا قابليته للتحقق هي التي يجب أن تؤخذ كمعيار للتمييز» (1934, p. 40).

لاحظ أن «بوبر» لم يتحدث هنا عن «نظرية» a theory وإنما تحدث عن «نسق» a system. وهذا أمر مهم سوف نقف عنده فيما بعد، أما الآن فلنتناول بالبحث النقد الثاني الذي وجهه «بوبر» إلى جماعة ڤيينا.

نظرت جماعة ڤيينا إلى مبدأ القابلية للتحقق بوصفه معياراً للمعنى، في حين أن «بوبر»، على العكس، وضع مبدأ القابلية للتكذيب كمعيار للتمييز، لا كمعيار للمعنى، ومن المؤكد أن «بوبر» كان على الدوام يردد أن كثيراً من قضايا الميتافيزيقا ذات معنى.

كانت لدى «بوبر» حجة بسيطة، ولكنها قوية، لبيان أن كلاً من القابلية للتحقق من الصدق والقابلية للتكذيب ليستا معيارين كافيين للمعنى (ef. 1983, pp. 177- 8).

وتعتمد هذه الحجة على المبدأ القائل بأنه إذا كان للقضية (ق) معنى، فلابد أن يترتب على ذلك أن يكون لنفيها (لا- ق) معنى. وإذا نظرنا إلى (ق) بوصفها تعميماً كلياً، فسوف نصل إلى نتيجة هامة، وهي أن نفيها (لا- ق) قضية وجودية.

ويمكننا أن نتحدث على نحو أكثر تحديداً كما يلي:

ق = كل الغربان سوداء.

لا- ق = ليس من الصحيح أن كل الغربان سوداء.

= لا واحد من الغربان أسود.

كما أشرنا الآن، فإن (ق) يمكن تكذيبها، في حين أن (لا- ق) لا يمكن تكذيبها، وعلى ذلك فإننا إذا أخذنا بمبدأ القابلية للتكذيب كمعيار للمعنى، فسوف نجد أنفسنا مضطرين إلى القول بأن (ق) ذات معنى، وأن (لا- ق) خالية من المعنى، غير أن أقل ما يوصف به هذا الموقف، أنه مناقض لما هو حدس إلى حد كبير. ويمكن استخدام هذه الحجة نفسها على النحو نفسه تماماً ضد مبدأ القابلية للتحقيق بوصفه معياراً للمعنى، إذ أن (لا- ق) ذات معنى، في حين أن نفيها لا- لا- ق = ق يمكن تكذيبها ولا يمكن تحقيقها.

في الفصل التالي سوف نتناول بالبحث وجهة نظر «بوبر» القائلة بأن

أفكار الميتافيزيقا ونظرياتها يمكنها أن تكون- بل من المؤكد أنها- مفيدة للعلم. إن هذه الوجهة من النظر تقدم مزيداً من الأدلة على أن الميتافيزيقا المستندة إلى تأملات نظرية هي في الغالب ذات معنى، ولما كان يبدو من غير المحتمل أن تكون، مثل هذه التأملات النظرية، مفيدة للعلم إذا كانت خالية من المعنى أو مجرد لغو.

وسوف أقدم في الفقرة التالية دليلاً يثبت صحة الرأي القائل إن كثيراً من قضايا الميتافيزيقا، هي في الحقيقة، ذات معنى. ويستند هذا الدليل، إلى حد كبير، إلى بعض أفكار أحد معارضي «بوبر» الرئيسيين ألا وهو «فتجنشتين».

قد يبدو للوهلة الأولى، أنه ليس هناك ما هو أكثر إثارة من استخدام بعض أفكار «فتجنشتين» لدعم فلسفة «بوبر».

إن «بوبر»، كما رأينا، قد انتقد بشدة كتاب فتجنشتين «الرسالة». إن اللقاء الشهير بين «بوبر» و«فتجنشتين» تم في كيمبردج (وصف اللقاء في الفقرة رقم 1- 6)، وكان ذا طابع خيالي تقريباً، والذي حدث بالضبط هو أن اثنين من أشهر الفلاسفة لم يكن يجمع بينهما أي مظهر من مظاهر الصداقة. الكل يسلم الآن بأن «فتجنشتين» نفسه انتقد آراءه المبكرة التي جاءت في «الرسالة» وسلك طريقاً آخر في كتابه المتأخر «بحوث فلسفية» Philosophical Investigations.

كان «بوبر»، رغم ذلك، لولا أي شيء، حتى أقل تقديراً لهذا العمل المتأخر عن التقدير الذي منحه لكتاب «الرسالة». فمن المؤكد أنه ذهب في لقاء إذاعي تمّ بحثه في خريف 1970- 1971 إلى حد القول بأن: « «رسل» قد قرأ كتاب «بحوث فلسفية» ولم يخرج منه بأية فكرة مضيئة، وعليّ أن أعترف بأن هذا هو بعينه ما حدث معي» (Magee (ed), 1971, p. 138). وفي النهاية حين ينقشع الغبار عن الخلافات، الفلسفية، يصبح من الممكن أحياناً رؤية الخصوم يدافعون عن أشياء ما كانوا يدركون، هم أنفسهم في وقت ما، أنها مشتركة على هذا النحو.

في كتابه «بحوث فلسفية» عمل «فتجنشتين» على تطوير نظرية جديدة

في المعنى، سوف أعرضها عرضاً مختصراً، ثم أبرهن على أنه من الممكن استخدامها للدفاع عن رأي «بوبر» القائل بأن كثيراً من النظريات الميتافيزيقية هي نظريات ذات معنى.

8- 6 نظرية «فتجنشتين» المتأخرة في المعنى

إن مفاد نظرية «فتجنشتين» في كتابه (بحوث فلسفية) هو أن معنى الكلمة يتأتى من خلال استخدامها في لعبة اللغة. وهو يقصد بـ «العبة اللغة» نوعاً ما من النشاط الاجتماعي الموجه والذي يؤدي فيه استخدام اللغة دوراً جوهرياً. وهو نفسه يقدم المفهوم كالتالي: «سوف أطلق على مجمل الأمر، الذي يتكون من اللغة ومن الأنشطة التي تتضافر في نسيجها هذه اللغة، «لعبة اللغة». ومرةً أخرى يقول: «إن المقصود هنا بمصطلح «لعبة اللغة» إبراز حقيقة مفادها أن أسلوب اللغة هو جزء من نشاط أو شكل من أشكال الحياة». (Sec. 23).

يفسر «فتجنشتين» مفهومه عن لعبة اللغة بمثاله الشهير عن عامل ورئيسه في العمل في أحد مواقع البناء. يصيح رئيس العمل قائلاً: «لوح»، على سبيل المثال، وعلى العامل أن يُحضر لوحاً. فوجهة نظر «فتجنشتين» هنا تتمثل في أن معنى كلمة «لوح» يتأتى من خلال استخدام اللفظ في النشاط الذي يقوم به العامل ورئيسه في العمل.

لديّ شعور عميق بالتعاطف مع نظرية «فتجنشتين» في اللغة المطروحة في كتابه «بحوث فلسفية». لكن مصطلح (لعبة اللغة) يبدو بالنسبة لي غير ملائم. والحق أن مثاله الأول عن لعبة اللغة لا يمثل لعبة على الإطلاق، ولكنه يمثل عملاً. ولذلك أفضل أن أتحدث بصفة عامة عن «أنشطة اللغة»، مخصصاً مصطلح «لعبة اللغة» للأنشطة التي تُعدّ بالفعل ألعاباً. ومن الطريف تماماً أن نظرية «المعني = الاستخدام» قدمها «فتجنشتين» في الرسالة بشكل جزئي حيث كتب قائلاً:

6.211 في مجال الفلسفة يؤدي السؤال: «لماذا نستخدم، بالفعل، هذه

الكلمة أو هذه القضية؟» يؤدي مراراً إلى استبصار عن قيمة.

لنر الآن كيف أن نظرية «فتجنشتين» «المعني = الاستخدام» يمكن أن تُستخدم للدفاع عن وجهة نظر «بوبر» القائلة بأن قضايا الميتافيزيقية بصفة عامة لها معنى. تخيل أن هناك مجموعة من الناس تتقابل بانتظام، على سبيل المثال مساء كل أربعاء، لمناقشة مسائل ميتافيزيقية. قد يكونون لاهوتيين كاثوليك أو فلاسفة هيجليون». بالتأكيد سوف يستخدمون عدداً كبيراً من الكلمات والتعبيرات مثل «الماهية» أو «أساس الوجود» أو «الجدل» وغيرها. وهذا الحوار ليس اعتباطاً وإنما يتم وفقاً لمنهج موضوعي. فالمبتدىء الذي يستخدم تعبيراً بشكل غير صحيح يتم توبيخه وربما يتم إبعاده إن لم يقم بإصلاح ما قاله. يكون معروفاً داخل المجموعة مَنْ هم الخبراء الذين تستحق آراؤهم أن نستمع إليها بعناية. هنا بالتأكيد لدينا لغة- «لعبة»- (والمصطلح «لعبة» ربما يكون مناسباً لمثل هذا الأمر) نشاط موجه أو شكل من أشكال الحياة. خلال لعبة اللغة تلك يكون للكلمات والتعبيرات استخدام محوط بقوانين وأعراف. وفي نظرية «فتجنشتين» التالية للمعني لابد أن نعترف أن تلك الكلمات والتعبيرات لها معنى وأن الحوار الميتافيزيقي له معنى.

هل «فتجنشتين» نفسه وافق على استخدام نظرية عن المعنى في كتابه «أبحاث» لمساندة خصمه «بوبر»؟! لا يوجد دليل على ذلك. في الجزء الثالث والعشرين من كتابه «أبحاث فلسفية» ينتقد تعدد ألعاب اللغة بتقديم قائمة كبيرة من الأمثلة. هذه القائمة تتضمن «الصلاة». وهذا يفترض أن «فتجنشتين» قد اعتبر الطقوس الدينية من ألعاب اللغة، ونتيجةً لذلك وصل إلى الرأي القائل بأن الحوارات الدينية عامةً واللاهوتية خاصةً لها معنى.

هناك بعض الإشارات إلى أن «فتجنشتين» إنتقل في مرحلته الأخيرة إلى الرأي القائل بأن الحوارات الدينية والميتافيزيقية لها معنى. ولكن هذه الإشارات قليلة جداً وربما يكون المفهوم العام أن «فتجنشتين» في «بحوث فلسفية» عموماً لم يتغير عن رأيه في «الرسالة» إن القضايا الميتافيزيقية ليس لها معنى. هو يقول في الفقرة 464: هدفي أن أعلمك كيف تنتقل من هراء متخفٍ إلى هراء واضح: هذا مشابه جداً لـ الفقرة 6.53 من الرسالة: الطريقة

الصحيحة في الفلسفة تكون كالتالي «...... عندما يريد شخص ما قول شيء ما ميتافيزيقياً نوضح له أنه فشل في إعطاء معنى لعلامات معينة في فروضه».

هذا الموقف يأخذنا إلى ما اعتبره عواراً رئيسياً في الفلسفة المتأخرة لـ «فتجنشتين». فالرأي القائل إن الميتافيزيقا ليس لها معنى نابع في الواقع من نظريته في المعنى التي عرضها في «الرسالة»، ولكن هذه النظرية في المعنى غير مقنعة. في كتابه «بحوث فلسفية» يقدم «فتجنشتين» نظرية أفضل للمعنى ولكنه يخطيء عندما يتمسك برأيه القديم بأن الميتافيزيقا لا معنى لها، وهي وجهة نظر لا يمكن أن تتفق مع رأيه الجديد في المعنى.

هذا هو رأيي، على أية حال، ولكن بعض المدافعين عن «فتجنشتين» ربما ما زالوا يعتقدون أن صفة الهراء للميتافيزيقا يمكن الدفاع عنها بنظريته في كتابه «بحوث فلسفية». لنر كيف يمكن أن يحدث ذلك.

الآن سوف نتذكر أن المثال الأول لـ «فتجنشتين» عن نشاط اللغة كان العمل في موقع بناء رئيس العمل صاح قائلاً: «لوح»، والعامل ينطلق ليحضر لوحاً. هذا النشاط الاجتماعي الموجه لرئيس العمل يعطي معنى لكلمة «لوح». لنقابل ذلك بجماعة المناقشة الميتافيزيقية الذين يلتقون مساء كل أربعاء ويتأملون في التساؤل إذا ما كان أساس الوجود العام Being يتضمن الوجود الفعلي Existence. ربما يقول «فتجنشتين» إن الكلمات تكتسب معنى في ممارسة الأنشطة الاجتماعية اليومية في موقع البناء ولكن ليس في مناقشات نظرية خاصة بمجموعة من الفلاسفة.

يوجد بعض التلميحات لذلك في كتابات «فتجنشتين» مثل الفقرة التالية: «إننا واقعون تحت وهم أن ما هو خاص وعميق وجوهري في بحثنا، إنما يكمن في محاولة هذا البحث بلوغ الماهية الفريدة للغة. أي النظام القائم بين التصورات الخاصة بالقضية، واللفظ، والبرهان، والصدق والخبرة وغير ذلك. وأن هذا النظام هو نظام- فوقي خاص بما يمكن تسميته بالتصورات- الفوقية- في حين أنه، بالطبع، إذا كان هناك استخدام للكلمات التالية: «لغة»، «خبرة»، «عالم»، فينبغي أن يكون استخداماً متواضعاً، مثل استخدام الكلمات

التالية: «منضدة»، و«مصباح»، و«باب»»[1]. (1953, sec. 97).

إنه يبدو هنا كما لو أن الاستخدام الأصيل للكلمة يمكن فقط أن يكون متواضعاً.

تكتسب الكلمات معاني أصيلة في أنشطة الحياة اليومية العملية حيث يقوم العمال برفع الألواح في مواقع البناء. إن لعبة اللغة النظرية الخالصة للأفكار غير كافية لأن تقدم معانيها المجردة. كما أوضحنا بالفعل فإن «فتجنشتين» يبدو منجذباً نحو فلسفة شعبية[2] populism من هذا النوع. لقد أعجب بنظرية تولستوي عن فضيلة القرويين ولم يستحسن حديث أصدقائه الأكاديميين. الفقرة التالية من كتاب «صورة فيلسوف» لـ كارل بريتون توضح لنا موقفاً شخصياً ينتمي للرأي الفلسفي الذي نناقشه.

«كان حاضراً ذات مرة في ترينيتي وقد أزعجه الحوار الذي دار بين أساتذة الجامعة المرموقين فسارع بالخروج لا يلوي على شيء واضعاً يديه على أذنيه، وقال إن حديث السيدة (التي تجهز له السرير) عن الحياة الخاصة

---

(1) هذا النص موجود في كتاب فتجنشتين «بحوث فلسفية»، ترجمة د. عزمي إسلام، مراجعة د. عبد الغفار مكاوي، مطبوعات جامعة الكويت، 1990، ص 103 (المترجم)

(2) الفلسفة الشعبية Populism مذهب سياسي ومصطلح يحمل الكثير من المعاني التي تختلف فيما بينها اختلافاً واسعاً ولكن يمكن تصنيفها في مجموعتين:-

الأولى: الفلسفة الشعبية الزراعية Agrarion أو الريفية وهي مجموعة من الحركات الراديكالية والنظريات الاجتماعية والاقتصادية المتعلقة بالفلاحين وصغار المزارعين. وقد ظهر لها ممثلون في الولايات المتحدة فيما يسمى بحزب الشعب وهو الذي صاغ المصطلح عام 1890. وأطلق على أنصاره اسم Populists أي أنصار الفلسفة الشعبية.

الثانية: الفلسفة الشعبية السياسية وهي عدد من المواقف والاتجاهات والأنشطة التي تقوم على أساس الالتجاء إلى «الشعب». وكل مجموعة من هاتين المجموعتين تتضمن عدداً من الظواهر المختلفة- والموضوع أطول بكثير من أن يكون تعليقاً على مصطلح. (المراجع)

للرجال السابقين التي كانت تعمل عندهم أو عن حياتها الخاصة كان أفضل؛ على الأقل كان يفهم لماذا تحدثت على هذا النحو، واستطاع أن يعرف أنها كانت تستمتع بذلك». (Quoted from Pitcher, 1964, p. 12)

مهما كان التعاطف الذي ربما يكون لدينا تجاه تناقض نصير الفلسفة الشعبية بين العمال الذين يمثلون الناس الحقيقيين ضد الأساتذة والذين يمثلون المفكرين خاملي النمو، إن النظرية التي نناقشها لا يمكن الدفاع عنها كما يوضح المثال التالي: هب أن نظرية رياضية بحتة أعدها علماء رياضيات، ثم أخذها مجموعة من علماء الفيزياء النظريين وأنشأوا عليها نظرية جديدة في الفيزياء.

وأخيراً تلك النظرية يتم تطبيقها عملياً ربما حتى في بناء منزل. لنفترض أننا سوف نتبنى الرأي القائل إن المصطلح يكون له معنى فقط لو استُخدم عملياً في أنشطة الحياة اليومية الاجتماعية وليس إذا استخدم فقط في الشكل النظري. هذا يتبعه أن مصطلحات النظرية الرياضية ليس لها معنى وعلى الرغم من أن النظرية قدمها علماء رياضيات وتظل كذلك بلا معنى حتى عندما تُستخدم في نظرية فيزيائية. ولكن فجأة يصبح لها معنى عندما يتم تطبيق هذه النظرية في بناء منزل. إن مثل هذا التسلسل غير مقبول عندي.

إن مثالنا الافتراضي ليس بالطبع مجرد خيال ولكنه قريب من بعض الأمور التاريخية. على سبيل المثال «تحليل الكمية الممتدة» كانت نظرية رياضية خالصة أعدها اثنان إيطاليان هما «ليس» و«ليفي» كافية في بحث هام عام 1901. ثم استخدمها «أينشتين» بعد ذلك في النظرية النسبية عام 1915. النظرية النسبية تم تطبيقها مؤخراً في مشكلات عملية متعلقة بالأقمار الصناعية. في أية مرحلة أصبحت مصطلحات الكمية الممتدة في التفاضل والتكامل لها معنى؟ يبدو أنها كان لها معنى طوال العملية.

وعلى ذلك، لا نستطيع أن نستخدم التمييز بين الخطاب العملي والخطاب النظري الخالص للتمييز بين المعنى واللغو. الفصل العلمي / النظري مثل الفصل العلمي / الميتافيزيقي لهما اهتمام كبير.

إن الاثنين ليسا متماثلين كما سأوضح الآن. ولنبدأ بمثال نظرية علمية

لا تُستخدم في المجال العملي ثم ننتقل بعد ذلك إلى مثال لنظرية تُستخدم في المجال العلمي. إن نظرية النسبية لـ «أينشتين» تم تقديمها عام 1915 ولكن لم يتم.استخدامها في التطبيق العلمي إلا حديثاً. لمدة خمسين عاماً كانت تلك نظرية علمية لكن لم يتم استخدامها علمياً. من السهل أن نجد أمثلة لنظريات غير علمية ولكنها تستخدم عملياً. لنفترض وجود قبيلة لها نظرية ميتافيزيقية عن المادة ويستخدمون تلك النظرية في الرقص من أجل سقوط المطر وغيرها من الممارسات في الزراعة هنا لدينا نظرية غير علمية وتُستخدم في المجال العلمي ربما يبدو هنا أننا نناصر موقفاً ما تجاه البدائيين ولكن قد تكون أمثلة مشابهة لذلك في مجتمعاتنا. رجالات السياسة يستخدمون بانتظام نظريات اقتصادية مدهشة في رسم سياسة الحكومة ومن الواضح أن تلك النظريات الاقتصادية غير علمية.

8- 7 تأثير حياة «فتجنشتين» على فلسفته

بعد أن عرضنا بعض آراء «فتجنشتين» الفلسفية فلنعد الآن إلى سؤالنا الممتع كيف يتعلق ذلك بحياته الغريبة؟ إن أكثر الأشياء وضوحاً عن فتجنشتين الفيلسوف أنه قدم فلسفتين متميزتين، ما الذي جعله يبتعد عن آرائه في الرسالة؟ وما الذي قدم الدافع لتقديم فلسفته الجديدة في بحوث فلسفية؟ «فون رايت»[1] Von Wright أجاب عن تلك الأسئلة على النحو التالي:

«كان النقد الذي قدمه اثنان من أصدقاء «فتجنشتين» لآرائه القديمة له تأثير وأهمية كبيرة جداً في تقديم أفكاره الجديدة. أحدهما كان «رامزي»

(1) جورج هنريك فون رايت Grorg Henrik Von Wright فيلسوف فنلندي كان تلميذاً للفيلسوف الشهير «فتجنشتين» ولد في الرابع عشر من يونيه عام 1916 وتوفي في السادس عشر من يونيه عام 2003. كتب بالإنجليزية والألمانية والفنلندية والسويدية لغته الأم.
دارت اهتماماته حول محورين: الفلسفة التحليلية وفلسفة المنطق. (المترجم)

والذي اعتبر موته المبكر عام 1930 خسارة كبرى للفكر المعاصر. والآخر كان «بييرو سرافا»[1] أحد علماء الاقتصاد الإيطاليين الذي جاء إلى كيمبردج قبل عودة «فتجنشتين» إليها. ترك «فتجنشتين» آراءه القديمة بسبب النقد الشديد لـ«سرافا» واتجه إلى طرق أخرى. يقول «فتجنشتين» إن مناقشاته مع «سرافا» جعلته مثل شجرة قُطعت كل أغصانها. هذه الشجرة استطاعت أن تصبح خضراء مرةً أخرى بسبب حيويتها. «فتجنشتين» بعد ذلك لم يتلق أي إلهام خارجي مثل الذي حصل عليه في البداية من «فريجه» و«رسل». (1958, p.5)

الآن بدون إنكار لأهمية نقد «سرافا» و«رامزي»، أود أن أقول إن الحافز الرئيس في تغيير فلسفة «فتجنشتين» جاء من تجارب حياته الشخصية في الفترة من 1920 إلى 1929، وأن تلك التجارب كانت مصدر الحيوية التي مكنت شجرة «فتجنشتين» من أن تصبح خضراء مرةً أخرى.

«كل الأشجار رمادية اللون فقط شجرة الحياة الذهبية هي الخضراء»

عندما بدأ «فتجنشتين» في كتابة الرسالة كان تدريبه السابق في العلوم الفيزيائية والهندسة والمنطق، وكانت آراؤه في طبيعة اللغة تعكس ثقافته. اللغة تتكون من الفروض الأولية والتي تصور الواقع وتلتصق بعضها مع بعض بروابط منطقية لتكون فروضاً مركبة. الفروض ذات المعنى إما أنها تناقض منطقي أو فروض مشروعة منطقياً أو فروض تجريبية للعلوم الطبيعية. وخير مثال على ذلك كله هو ميكانيكا نيوتن والتي يقول عنها «فتجنشتين» نفسه:

«6.341 إن ميكانيكا نيوتن، على سبيل المثال، تفترض شكلاً موحداً لوصف العالم».

---

(1) بييرو سرافا Peiro Sraffa (1898- 1983) عالم اقتصاد إيطالي كان كتابه المعنون باسم «إنتاج السلع عن طريق السلع» Production of Commodities by Means of Commodities بمثابة دستور للمدرسة الليبرالية الجديدة في الاقتصاد. (المترجم)

ليس غريباً على أعضاء جماعة ڤيينا والذين كانوا يدرسون المنطق والرياضيات والعلم أن يجدوا ذلك جذاباً ومقبولاً. ولكن في العشرينيات من القرن العشرين كان مؤلف «الرسالة» منغمساً في محاولة تعليم اللغة للأطفال. الإصدار التالي لـ «فتجنشتين» بعد الرسالة كان «قاموس للمدارس الابتدائية» Wörterbuch für Volksschulen في عام 1926.

وعلى الرغم من النهاية غير الجيدة لمهنة «فتجنشتين» مدرساً فإن ذلك الكتاب الأخير كان مقبولاً رسمياً كنص لكتاب مدرسي. الآن «فتجنشتين» لم يفشل في ملاحظة أن نظريته في اللغة التي عرضها في كتابه «الرسالة» لم تكن مقبولة كمبرر لاستخدام التلاميذ للغة. علاوة على ذلك يوجد في «أبحاث فلسفية» إشارات عن تأثير سنوات «فتجنشتين» كمدرس.

في الفصل التاسع عندما يبدأ «فتجنشتين» مناقشة عن الأعداد الطبيعية يوضح «فتجنشتين»: «إن الأطفال يتعلمون استخدام الأرقام الرئيسة بهذه الطريقة». الأقسام من 156 إلى 178 تم تخصيصها لمناقشة القراءة بينما في القسم 185، فنجد الآتي:

«الآن وبالملاحظة المبنية على المعيار المعتاد نجد التلميذ أجاد الأرقام الطبيعية. بعد ذلك نعلمه كتابة الأرقام الرئيسة ثم نعلمه بعد ذلك كتابة الشكل:

أ، ن، 2ن، 3ن،.... إلخ.

وترتيب الشكل «+ ن»، ثم في الترتيب «+ 1» ثم كتب سلسلة الأعداد الطبيعية.

ولنفرض أننا وضعنا تدريبات وقدمناها كاختبار للتلميذ، وطلبنا منه أن يواصل الآن سلسلة الأعداد (ولنقل + 2) بعد 1000 وكتب 1000، 1008، 1004، 1012.

وسألناه: «أنظر ما الذي فعلته!!»، لن يفهم شيئاً من سؤالنا.

سنقول له: «لقد قصدنا إضافة الرقم 2: أنظر كيف بدأت السلسلة».

سوف يرد: «أليس هذا صواباً؟ لقد اعتقدت أن هذا هو ما كان يتعين عليّ أن أفعله».

إن تأثير عمل «فتجنشتين» على منزل أخته كان أكثر وضوحاً حيث نجد أنه استخدم في مثاله عن مفهومه عن لعبة اللغة مديراً وعاملاً في موقع بناء. على الرغم من أنه قد يظهر أن «فتجنشتين» قد هجر الفلسفة لبعض الوقت للقيام بأشياء أخرى، فإن تلك الأشياء كانت في الواقع بمثابة نوع من الإعداد لتجديداته اللاحقة في الفلسفة.

الفصل التاسع

علاقة الميتافيزيقا بالعلم

آراء «بوبر»، ودوهيم، و«كواين»



1-9 رأي «بوبر» في علاقة الميتافيزيقا بالعلم

إن أهمية النقد الذي وجهه «كارل بوبر» إلى جماعية ڤيينا لا تكمن فحسب في تأكيده أن للميتافيزيقا معنى، وإنما في أن لها قيمة ايجابية بالنسبة للعلم. ويرى «بوبر» أن النظريات العلمية قد تكون في بداية أمرها نظريات ميتافيزيقية، غير أنها تتحول تدريجياً لتصبح في نهاية المطاف فروضاً علمية. فهو يُشبّه، في العبارة الشهيرة التالية، هذه العملية بجزيئات السائل حين تترسب تدريجياً في قاع الإناء:

«للحصول على صورة أو أنموذج لهذا التطور شبه الاستقرائي للعلم، يمكننا تخيل الأفكار والفروض hyptheses بوصفها جزيئات معلقة في سائل، وأن العلم القابل للاختبار بوصفه الراسب من تلك الجزيئات في قاع الإناء: إنها تستقر على شكل طبقات، وكل طبقة جديدة تناظر نظرية أعم مما تحتها. ونتيجة لهذه العملية فإن الأفكار التي كانت من قبل تطفو في مستوى أعلى من مستوى الطبقات الميتافيزيقية، قد تصل نتيجة لنمو العلم، وتتصل بها ثم تترسب. ومن أمثلة هذه الأفكار: المذهب الذري[1] atomism،

---

(1) المذهب الذري Atomism. اتجاه فلسفي يرمي إلى أن مادة البحث يمكن أن تُقسم إلى جزيئات صغيرة لا تقبل التجزئة، فهي أشبه بالذرة. وقد طُبق في علوم مختلفة أقدمها الطبيعيات عند لوقيبوس. وديمقريطس، ويرد الكون إلى جزيئات صغيرة تتلاقى فيكون الوجود. وتتفرق فيكون العدم. [انظر: مجمع اللغة العربية. المعجم الفلسفي، ص 176.] (المترجم).

والجوهر الطبيعي الفرد أو العنصر الأقصى (الذي تصدر عنه الموجودات الأخرى)، ونظرية الحركة الأرضية (التي عارضها «بيكون» بوصفها محض خيال)، النظرية الجسيمية القديمة في الضوء، نظرية السيولة الكهربائية (التي عادت إلى الحياة في صورة فرض الغاز الالكتروني للموصل المعدني). لقد ساعدت هذه المفاهيم والأفكار الميتافيزيقية- حتى في صورتها القديمة- على تنظيم تصور الإنسان للعالم، ليس هذا فحسب، بل أدت في بعض الأحيان إلى تنبؤات صحيحة. ومع ذلك فإن أية فكرة من هذا النوع لا تكتسب صفة العلمية إلا حين تُصاغ على نحو يجعلها قابلة للتكذيب، أي إلا إذا غدت على نحو يمكن معه الفصل تجريبياً بينهما وبين نظرية أخرى منافسة». (1934,pp.227- 8).

لعل المذهب الذري، هو الأكثر إثارة للانتباه من بين تلك الأمثلة المتنوعة التي ذكرها «بوبر» في الفقرة السابقة. لقد ظهر المذهب الذري لأول مرة في الغرب عند «ديمقريطس»[1] Democritus والمفكرين السابقين على

(1) ديمقريطس Democritus عاش في القرن الخامس ق.م. وُلد في أبديرا باليونان حيث وُلد «لوقيبوس» أيضاً، وهو الذي يرتبط ذكره بديمقريطس بوصفه مؤسساً للنظرية الذرية، ولعل «لوقيبوس» قد عرض النظرية في بادئ الأمر، ثم أحكم صياغتها بعد ذلك «ديمقريطس». ولدينا عن حياة «ديمقريطس» كثير من المعلومات، منها قدر بعيد عن التصديق، فقد قيل أنه قد تعلم على المجوس، وأنه قد فقأ عينيه لكي يحرر نفسه من شواغل الحس، إلا إنه كان- فيما يبدو- ابناً لأسرة ثرية وإنه سافر كثيراً في شبابه. ومن بين أسفاره رحلة قام بها إلى مصر والشرق الأدنى، وكان من جراء كثرة سفره أن انتهى بنفسه إلى الفقر، ولما عاد إلى وطنه فاز بالشهرة بفضل أعماله الفكرية، فهو لم يكتب في النظرية الذرية العامة وفي علم الكون فقط، بل كتب أيضاً في الإدراك الحسي وعلم الحياة والموسيقى وموضوعات أخرى كثيرة، ويبدو أنه قد دعم دراساته- كمحاولاته أن يفسر اللون على أساس النظرية الذرية- بالتجربة. على أنه قد طور أيضاً مذهباً أخلاقياً لا يختلف في جوهره عن ذلك المذهب الذي اعتنقه «أبيقور» فيما بعد. ولقد بقي من أعمال «ديمقريطس» عدد كبير من الشذرات،

«سقراط». واستمر كاتجاه قوي في العالم القديم مع «أبيقور»[1] Epicurus في بلاد اليونان و «لوكريتيوس»[2] في روما. واعتقد أنه ينبغي تصنيف هذا الاتجاه الذري القديم بوصفه اتجاهاً ميتافيزيقاً أكثر منه علمياً.

وفي القرن السابع عشر، عاد المذهب الذري القديم إلى الحياة في أوروبا الغربية، وتناوله العلماء في ذاك الوقت بالدراسة. وظل يُنظر إليه حينئذ لا على أنه فرض علمي، وإنما بوصفه نظرية ميتافيزيقية.

لكن لم يبق لنا منه مؤلفات كاملة، وكثير من هذه الشذرات يظهرنا بوضوح على عقل ذي جبروت وحذق، على أن هناك أيضاً مناقشات كثيرة مفيدة لفلسفته في مؤلفات من تلاه من الفلاسفة. لكن أهميته في معظمها ترجع إلى نظريته الذرية العامة، ومما يؤسف له أن ثمة نقاطاً كثيرة هامة في هذا الموضوع (مثل مسألة ما إذا كانت الذرات ذات ثقل، ومسألة المصدر الأصلي للحركة، ومسألة الضرورة) ما زالت موضعاً للتخمين.
[انظر: الموسوعة الفلسفية المختصرة، ترجمة فؤاد كامل وآخرين، ص 146]. (المترجم)

(1) أبيقور Epicurus (342- 270 ق.م)، أثيني المولد، نشأ في ساموس، ثم عاد إلى أثينا لفترة قصيرة درس فيها وهو فتى، ثم قضى بعد ذلك بضع سنوات في آسيا الصغرى، لكنه عاد في نهاية الأمر إلى أثينا حوالي عام 306 ق.م، وهناك أنشأ مدرسة في الحديقة التي كان يعلم فيها إلى أن توفي. إن الفكرة الحديثة عن «أبيقور» هي أنه كان يعيش منصرفاً بكليته إلى حياة منعمة داعرة، وهي فكرة تقوم على تقولات الكتّاب اليونان المتأخرين على الأبيقورية ولا تقوم على حياة أبيقور نفسه أو تعاليمه. وأشهر ما يعرف به أبيقور هو نظريته الخلقية في مذهب اللذة، وأنه شارح للنظرية الذرية.
[انظر: الموسوعة الفلسفية المختصرة، ترجمة: فؤاد كامل وآخرون: ص 14]. (المترجم)

(2) لوكريتيوس، تيتوس لوكريتيوس كاروس (98- 55 ق.م)، شاعر روماني، والمعلومات الوحيدة التي وصلت إلينا عن شخصه هي أنه جن بجرعة من الحب، وأنه ألف عدة كتب (هي في أغلب الظن

ومع بداية القرن التاسع عشر أعاد «دالتون»[1] Dalton تقديم المذهب

الكتب الستة التي تتألف منها القصيدة الفلسفية «عن طبيعة الأشياء») في الفترات التي كان يثوب فيها إلى رشده، وأنه انتحر في سن الرابعة والأربعين، وما من سبب يدعو إلى الشك في حقيقة هذه المعلومات. والقصيدة فضلاً، عن أنها من أعظم الأعمال الأدبية في اللغة اللاتينية، عرض كامل دقيق للنظرية الأبيقورية عن الروح، والإدراك الحسي، والفلك، والوراثة، والرعد، والزلازل، والمغناطيسية، وعن كل ما قد يبدو للشخص السريع التصديق نتيجة لقوى خارقة للطبيعة، فيكون من ثمّ مصدراً للخوف الديني. وليس في القصيدة معالجة منتظمة للنظرية الأخلاقية الأبيقورية، غير أن الرأي الأبيقوري الصميم القائل بأن اللذة هي الخير الأوحد، وأن أعظم صور اللذة الجديرة بأن نسعى وراءها هي تحرر العقل من الخوف، وأن السبب الرئيسي لدراسة الطبيعة سبب عملي، وهو أن هذه الدراسة سوف تعيننا على التحرر من المخاوف المتطيرة من الآلهة ومن الحياة في العالم الأرضي، هذه الآراء جميعاً مبثوثة في حنايا القصيدة. وليس ثمّة ما يدعو إلى افتراض الأصالة في «لوكريتيوس» وهو نفسه لا يدعى مثل هذا الادعاء، بيد أن قصيدته عرض دقيق حار للموقف الأبيقوري، وهي أيضاً رائعة من أعظم روائع الأدب اللاتيني.

(1) دالتون، جون Dalton, John (1766- 1844): فيزيائي وكيميائي بريطاني. يُعتبر أحد آباء علم الفيزياء الحديث. وضع أول نظرية ذرية عملية وأول جدول للأوزان الذرية. نشأ دالتون في بيئة فقيرة، فاشتغل عاملاً في مزرعة ثم اشترك مع أخ له في فتح مدرسة في «كندول» (Kendall) وبذلك أتيحت الفرصة لدالتون كي يقرأ أعمال «إسحق نيوتن» وبعد دراسات في خواص الغازات وضع «دالتون» نظريته الذرية والتي تشكل أساس النظرية الكيميائية الحديثة. وقد اعتبر «دالتون» أن الذرة غير قابلة للتجزئة. وكان «دالتون» أول من درس تغير الضغط البخاري بتغير درجة الحرارة كما وضع قانون النسب المتضاعفة في التفاعلات الكيمائية واكتشف القانون الذي يحمل اسمه: قانون دالتون «Dalton's low» والذي ينص على أن ضغط البخار المشع لأي سائل يتخذ نفس القيمة عند درجات حرارة مزاحة بالتساوي عن درجة غليان تلك السوائل. وكان «دالتون» أول من قاس الارتفاع الحادث في درجة حرارة الهواء نتيجة الضغط (في حيز محصور) كما افترض «دالتون» أن جميع الغازات يمكن

الذري من جديد من أجل بعض مشكلات علم الكيمياء، وحوالي منتصف القرن التاسع عشر استعان «ماكسويل» Maxwell بالمذهب الذري في مجال الفيزياء الرياضية وأدخله في النظرية الديناميكية للغازات. ومع نهاية القرن التاسع عشر أصبح من الممكن تماماً النظر إلى التفسير الذري بوصفه فرضاً علمياً. وبدون وجود هذا المذهب الذري الممتد عبر التاريخ، بوصفه نظرية ميتافيزيقية، ما كان ممكناً لهذا التطور العلمي أن يتحقق.

والواقع أن المثال السابق يقدم لنا حجة أخرى على صحة الرأي القائل بأن النظريات الميتافيزيقية يمكن حقاً أن يكون لها معنى. وعلى ذلك فإن من يزعم أن الميتافيزيقا هي على الدوام لا معنى لها فإنه يواجه ببعض الخيارات الصعبة.

أحد هذه الخيارات هو الإقرار بأن المذهب الذري كان دائماً مذهباً علمياً، ومن ثمّ كان ذا معنى، غير أنه سيترتب على ذلك بالضرورة القول بأن المذهب الذري اليوناني القديم كان مذهباً علمياً، وهذا ما لا يمكن قبوله بسهولة.

والخيار الآخر هو الزعم بأن المذهب الذري ظل خالياً من المعنى منذ العصور اليونانية القديمة وحتى القرن التاسع عشر، حين اكتسب صفة العلمية فأصبح له معنى، غير أنه سوف يترتب على ذلك بالضرورة نتيجة مؤداها أن «دالتون» و «ماكسويل» وآخرين قد استعانوا، بمذهب يخلو خلواً تاماً من المعنى، في صياغة نظرياتهم العلمية ذات المعنى. غير أن هذا الأمر، غير

= إسالتها عند ضغوط عالية ودرجات حرارة منخفضة. لقد تحقق «دالتون» من الطبيعة الكهربائية للشفق القطبي، وقد ألف كتاباً شهيراً بعنوان: «نظام جديد للفلسفة الكيميائية». (A New System of Chemical Philosophy). عمل «دالتون» أستاذاً للرياضيات والعلوم الطبيعية في «نيوكوليج» في «مانشستر». وهناك وضع أول وصف «للدالتونية» أو عمى الألوان Daltonism الذي كان حالة مشتركة بين «دالتون» وشقيقه. [انظر: إبراهيم بدران ومحمد فارس، موسوعة العلماء والمخترعين، ص 123] (المترجم)

معقول ولا يمكن قبوله. ومن ثمّ لا مفر من الإقرار بأن الميتافيزيقا لها معنى ومفيدة للتقدم العلمي على السواء.

في بحث له بعنوان «المذهب الواقعي وغاية العلم» Realism and the Aim of Science عام 1983، قام «كارل بوبر» بتطوير وجهة نظره في الميتافيزيقا عن طريق إدخال مفهوم برنامج البحث الميتافيزيقي a metaphysical research programme من أجل الوصول إلى العلم. ولذلك يقول: «إن المذهب الذري هو خير مثال للنظرية الميتافيزيقية غير القابلة للاختبار، التي تجاوز تأثيرها على العلم تأثير العديد من النظريات القابلة للاختبار». (1983,p.182).

وبعد أن قدّم بعض الأمثلة الإضافية لنظريات ميتافيزيقية كان لها تأثيرها على العلم، استطرد قائلاً: «إن كل نظرية من هذه النظريات الميتافيزيقية تصلح- قبل أن تصبح قابلة للاختبار- كخطة بحث من أجل الوصول إلى العلم. فهي تحدد اتجاهنا في البحث، وتدلنا على نوع من التفسير الذي يلقى قبولاً لدينا، وتمكننا من الحكم على مدى عمق النظرية» (pp.192-3).

هذه الفقرة بالغة الأهمية، لأنها تكشف عن دور إرشادي للميتافيزيقا في بناء الفروض العلمية. ومعظم هذه الفروض يتم وضعها على الدوام على يد عالِم أو مجموعة علماء متبعين خطة بحث معينة، وعادةً ما تسترشد خطط البحث هذه ببعض المبادئ والأفكار العامة (أو الميتافيزيقية) التي تكشف عن فروض واضحة لا بد من وضعها لتفسير وقائع معينة، ولا بد من اختبارها بواسطة المزيد من الملاحظات والتجارب.

وعلى هذا النحو، فإن الأفكار العامة للمذهب الذري قد ساعدت «دالتون» في وضع فرض يفسر بعض الوقائع المتعلقة بالتركيب الكيميائي، كما أنها هَدَت «ماكسويل» إلى محاولة تفسير العلاقات الملاحظة لضغط حرارة الغازات وحجمها ودرجتها. ومن المشكوك فيه تماماً أنه كان في وسع «دالتون» و«ماكسويل» التوصل الى فروضهما العلمية المميزة دون اهتداء خططهما البحثية بالأفكار الميتافيزيقية للمذهب الذري.

لا ريب أن «بوبر» كان محقاً عندما رد للميتافيزيقا اعتبارها في مواجهة نقد جماعة ڤيينا العنيف لها، ولكن يبدو لي أنه ما زالت هناك بعض التحفظات التي يجب وضعها في الحسبان تجاه الحماس الشديد للميتافيزيقا. إذ أن كثيراً من النظريات الميتافيزيقية- نظرية المونادلوجيا[1] (أو الذرات

(1) موناد Monade لفظ يوناني الأصل، ويدل على الوحدة، وأطلقه أفلاطون على (المثال). واستعمله بعض المفكرين المسيحيين للدلالة على الجواهر التي يتكون منها الكون. أطلقه ليبنتس على كل واحد من الجواهر البسيطة التي يتكون منها العالم، وهي جواهر روحية كلها إدراك ونزوع، تتحرك بنفسها، وكل تغيراتها من باطنها.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، ص 197] (المترجم)
وما دام «الموناد» يخلو من الأجزاء، فإنه غير قابل للتحطيم اللهم إلا بالإبادة، ولا يمكن أن يأتي إلى الوجود إلا عن طريق الخلق فحسب، ولا يستطيع «الموناد» أن يؤثر على غيره من المونادات، ولهذا- وكما يقول ليبنتس- فليس ثمة تفاعل سببي (ليس للموناد نوافذ)، ولما كان «الموناد»، غير ممتد فهو لا يوجد في مكان أو زمان كما أنه ليس مادياً، فضلاً عن ذلك ما دامت الصفة الأساسية في الموناد هي أن يكون فعالاً، فإن المونادات جميعاً من نوع واحد. ومهما يكن من أمر فإنه مما لا شك فيه أن العالم الملاحظ الذي هو نقطة البداية في تأمل الجوهر، يبدو أنه مكاني- زماني، كما يبدو أن هناك أجساماً تتحرك فيه ويرتبط أحدهما بالآخر بعلاقات سببية، كما يبدو أيضاً أن هناك صنوفاً مختلفة من الكيانات كالأحجار والنبات والإنسان. هذه المظاهر تقوم على «أساس متين»- على حد تعبير «ليبنتس»- من حيث أنه من الممكن ربطها ربطاً منتظماً بالخصائص الحقيقية لنظام المونادات، ومن المناسب استخدام أوصاف مكانية- زمانية في بعض السياقات للحديث عن التغير والترابط السببي وصنوف الكائنات المختلفة.
والوصف الصحيح الذي يتعلق بظهور الأنواع المتباينة من الأشياء، هو وصف المونادات من حيث هي متفاوتة في درجة نشاطها، فهناك سلاسل لا متناهية من المونادات تبدأ من المونادات الفعالة فعالية تامة إلى المونادات التي توشك أن تكون جامدة. وما من «موناد» مخلوق جامد تمام الجمود، كما أنه لا وجود

الروحية) Monadology عند «ليبنتس» مثلاً- ليس لها أدنى تأثير على العلم على أي نحو من الأنحاء، فضلاً عن أن بعض النظريات الميتافيزيقية قد تكون ساهمت في إعاقة العلم أكثر مما ساعدته، فلقد وقفت- على سبيل المثال- النظريات الدينية عن الخلق اللاهوتي والنفس الإنسانية (وربما ما زالت تقف إلى حد ما) عقبات في طريق نظرية التطور البيولوجي لـ «دارون».

ناقشنا حتى الآن تأثير الميتافيزيقا على العلم، غير أنه، وعلى العكس من ذلك، يمكن للعلم أن يؤثر في الميتافيزيقا. وسوف أختتم هذا الفصل بمناقشة مختصرة لهذا التأثير العكسي، وهناك مثال واضح على ذلك وهو النقاش الذي دار بين أنصار الحتمية واللاحتمية. فلقد تبنى «لابلاس» Laplace صياغة صارمة للحتمية، ومن الواضح أنه كان متأثراً في ذلك بالنجاح الذي أحرزته ميكانيكا «نيوتن». وبالعكس، فإنه حين اكتشفت محدودية ميكانيكا «نيوتن»، وتم تبني نظرية ميكانيكا الكوانتم بطابعها الاحتمالي واللايقيني، وبوصفها النظرية الأساسية في علم الفيزياء، أدى ذلك إلى إحياء مبدأ اللاحتمية. والواقع أن «بوبر» وضع كتابه «الكون المفتوح» The Open Universe عام 1982 مدللاً على اللاحتمية.

ومع ذلك، فلا بد من تجنب بعض سوء الفهم المحتمل تجاه هذا الموضوع، فأنا لا أزعم أن النظرية العلمية الجديدة تلزم عنها منطقياً ميتافيزيقا جديدة. إن «بوبر» على سبيل المثال يدلل بطريقة مقنعة، في الكتاب الذي أشرنا إليه تواً، على أنه حتى وإن تم قبول ميكانيكا «نيوتن» بوصفها النظرية

=

لموناد نشط تمام النشاط، غير أن المونادات التي توجد في الحد الأدنى من السلم عبارة عن مادة خالصة، إذا أمكن لمثل هذه المادة أن توجد. والله وحده هو الموناد الفعال فعالية تامة، بيد أنه ليس من الواضح تماماً إذا كان ينبغي أن ننظر إليه بوصفه الموناد الرئيس، أو أن دوره بوصفه خالقاً يجعل هذا الوصف غير ملائم له.

[انظر: الموسوعة الفلسفية المختصرة، ترجمها فؤاد كامل وآخرون، وراجعها وأشرف عليها د. زكي نجيب محمود، ص 278] (المترجم)

الأساسية في علم الفيزياء، فإن هذا لا يقتضي بالضرورة تبني الحتمية الميتافيزيقية.

ومع ذلك فإنه مما لا شك فيه أن «لابلاس» كان متأثراً بالنجاح الذي أحرزته ميكانيكا «نيوتن» في صياغته لآرائه في الحتمية. وعلى عكس ذلك، فإن «بوبر» حين دلل على اللاحتمية الميتافيزيقية لم يكن ذلك تحت تأثير ميكانيكا الكوانتم. من المؤكد أنه يقول:

«إن تفنيدي للحتمية... ليس من أجل استخدام نظرية الاحتمال، ولا حتى من أجل الالتجاء إلى نظرية الكوانتم. إن «الإرادة الحرة» قد ذُكرت أيضاً عرضاً... إن حجتي هي حجة صحيحة بالنسبة لكل نظرية فيزيائية، ومع ذلك تبدو صحيحة تماماً وبقوة بخاصةٍ بالنسبةِ للنظرية الحتمية.» (1982, p. 106).

ولكن مما لا شك فيه أن «بوبر» قد تأثر بالنجاحات التي حققتها ميكانيكا الكوانتم مؤخراً.

9-2 وضع الميتافيزيقا
عند كل من «دوهيم» و «كواين»

افترض «دوهيم» منذ بداية نشر كتابه التقليدي «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها»، وجود المذاهب الميتافيزيقية، ورغم تميزها عن العلم فإن هذه المذاهب تتصف بأن لها معنى، ولقد قلت عن عمد إن «دوهيم» افترض سلفاً presupposes هذه المذاهب، لأنه حين كان يذكرها، إنما كان بالأحرى يفترضها عندما كان يناقش آراء أخرى.

ولذلك فإنه في الفصل الأول من الباب الأول من كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» وتحت عنوان «النظرية الفيزيائية والتفسير الميتافيزيقي» نظر إلى الميتافيزيقا- كما يتضح من العبارة التالية- على أنها مغايرة لعلم الفيزياء:

«والآن هناك سؤالان- هل ثمة واقع مادي متميز عن الظواهر الحسية؟ وما طبيعة هذا الواقع؟ ونحن لا نملك مصادر لمنهج تجريبي تمكننا من

التعرف على ما يكمن وراء الظواهر الحسية. إن الإجابة ضمن موضوعات الميتافيزيقا». (1904-5, p. 10).

واصل «دوهيم» تمسكه بوجهة نظره، القائلة بضرورة عدم إلحاق الفيزياء النظرية بالميتافيزيقا، مبرراً ذلك بقوله بأنه: «إذا ألحقت الفيزياء النظرية بالميتافيزيقا، فسوف تمتد الانقسامات الموجودة داخل المذاهب الميتافيزيقية إلى مجال علم الفيزياء.

إن النظرية الفيزيائية تتمتع بسمعة حسنة، بحيث تكون مُرضية لأولئك الرافضين لهذه المدرسة الميتافيزيقية أو تلك» (pp. 10-11). ومن ثم يستمر في فحص مثال: أعني: نظرية تأثير المغناطيس على الحديد. ومع ثراء التفاصيل التاريخية المميزة، يبين «دوهيم» كيف بُذلت المحاولات لإلحاق الفيزياء النظرية بالمذاهب الميتافيزيقية المختلفة، كالأرسطية والمذهب الذري عند :بوسكوفيش»[1]، والمذهب الذري المادي[2]، والديكارتية[3]

---

(1) بوسكوفيش (روجر) Roger Boscovish وُلد في الثامن عشر من مايو عام 1711 وتوفي في الثالث عشر من فبراير عام 1787. وهو عالم في الفلك والفيزياء والرياضيات، كما كان شاعراً ودبلوماسياً من مدينة «راجوزا» Ragusa وهي مدينة إيطالية. تقع في الجزء الجنوبي الشرقي من جزيرة صقلية. كانت في ما بين عام 1091 و عام 1296 مركز دوقية مستقلة. أصابها الزلزال عام 1693.

اشتهر «بوسكوفيش» بنظريته الذرية، وقد أفاد في صياغته لنظريته الذرية من مبادئ ميكانيكا نيوتن. إن هذا الإنجاز الذي قام به «بوسكوفيش» أوحى بتطوير نظرية المجال الكهرومغناطيسي عند «مايكل فاراداي» Michael Faraday»، وكذلك كان هذا الإنجاز أساساً لنظرية المجال الموحد عند أينشتين، كما صرح بذلك أحد رفقاء أينشتين نفسه. (المترجم)

(2) يقصد المؤلف بالمذهب الذري المادي المذهب الذري الذي قال به لقيبوس وديمقريطس، لا مذهب الذرات الروحية الذي قال به ليبنتس. (المترجم).

(3) الديكارتية Cartesianism مذهب عقلي مثالي يقوم على التقابل التام بين المادة والروح، وربط الوجود بالتفكير، يرى في الوضوح أساس اليقين، ويحاول أن

Cartesianism. وهذه المحاولات جميعها لم تكن- في نظر «دوهيم»- مقنعة.

لا أود أن أبحث هنا هل كان «دوهيم» على صواب أم لا، فيما ذهب إليه من رأي. وإنما أريد فحسب التأكيد بأنه افترض طوال المناقشة وجود معني للمذاهب الميتافيزيقية كالأرسطية، والذرية، والديكارتية، وهي المذاهب التي تتميز عن الأنساق العلمية الخاصة بالفيزياء. وقد يبدو أمراً ملفتاً اليوم ظهور افتراضات من هذا النوع دون إثارة نقاشات وتعليقات حولها، ولكن علينا أن نتذكر أن «دوهيم» كتب هذه الآراء قبل مجيء «ڤتجنشتين» ڤينا وهجومهم على الميتافيزيقا. كان «دوهيم» متمكناً من الفلسفة والعلم معاً، وكان عميق المعرفة. وعلى ذلك، فإن عدداً من المذاهب الميتافيزيقية المهمة والمختلفة بدا له ذا معنى ومتميزاً عن العلم. ثارت الشكوك حول الميتافيزيقا مؤخراً نتيجة للتحليل المنطقي ونظريات المعنى عند «رسل» و «ڤتجنشتين» وجماعة ڤيينا.

لهذا السبب نفسه، لم يحاول «دوهيم» في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» صياغة معيار لرسم حدود بين الميتافيزيقا والعلم، رغم أنه قد سلّم بتميز كل منهما عن الآخر. إن مشكلة الاهتداء إلى معيار ملائم للتمييز على أساس مفاهيم معينة مثل إمكان التحقيق أو إمكان التكذيب إنما نشأت من محاولة تحليل النظريات العلمية بأدوات المنطق الصوري. إن المبررات التي استند إليها «دوهيم» هي مبررات منطقية تماماً، غير أن استخداماته للمنطق لم تكن صورية. لقد استخدم إلى حد بعيد المنطق الصوري عند كل من «فريجه» و «بيانو« و «رسل» (انظر: chapter 3, note 4).

يفسر العالم تفسيراً رياضياً عقلياً فوضع دعائم الفلسفة الحديثة التي عارضت فلسفة أرسطو، وهدمت الفلسفة المدرسية، وأقامت العقيدة الدينية على أساس ميتافيزيقي جديد. قال به ديكارت (1650) واعتنقه أتباعه الديكارتيون في شيء من التعديل والتحوير، أمثال مالبرانش وبوسويه واسبينوزا.
[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، ص 85] (المترجم)

فلنقارن آراء «دوهيم» في العلم والميتافيزيقا بآراء «كواين». من الواضح أن آراءهما مختلفة كل الاختلاف وقد عرض ڤويمين» Vuillemin هذا الاختلاف على النحو التالي: نشأت آراء «دوهيم»... من خلفية تاريخية وتنصب فقط على مجال علم الفيزياء، في حين أن «كواين» ... لم يضع خطاً فاصلاً للتفرقة بين العلم والميتافيزيقا». (1979, p. 609). من المؤكد أن هذا صحيح لأن «دوهيم» كما رأينا، ذهب إلى القول بوضوح بأن هناك اختلافاً بين العلم والميتافيزيقا، بينما يقول «كواين» في هذا الصدد: «إن كلا المذهبين، كما سوف أبيّن، لا يستندان إلى أساس منطقي، وأن احدى نتائج التخلي عنهما، كما سنرى، إلغاء الحدود المزعومة بين التأمل الميتافيزيقي والعلم الطبيعي» (1951, p. 20).

إن تعاطفي مع «دوهيم» في هذا الصدد أكثر من تعاطفي مع «كواين». فالنظريات الميتافيزيقية التقليدية مثل نظرية «أفلاطون» في المثل أو مذهب التثليث لهما طابع مختلف عن النظريات العلمية المعروفة كنظرية الاحتراق عند «لاڤوزاييه» Lavoisier's theory of combustion أو النظرية الذرية لـ «بور» Bohr's theory of the atom. إن بين الميتافيزيقا والعلم فاصلاً حقيقياً ليس «مُفترضاً» supposed وبطبيعة الحال، فإن الفصل بين الميتافيزيقا والعلم ليس فصلاً حاسماً، فلا شك أن هناك حالات متداخلة وحالات غير محسوسة، ومع ذلك فهناك العديد من الفروق الحيوية والمفيدة. ففي حياتنا اليومية يمكننا أن نميز بسهولة شديدة بين مَن هو أصلع ومَن هو ليس كذلك، لكن من الصعب أن نقول: كم شعرة لا بد للمرء أن يفقدها قبل أن يصبح أصلع![1]

---

(1) والواقع أن الفلاسفة القدماء قد عبروا عن هذه الفكرة في صور شتى حين تساءلوا مثلاً: كم يلزم من الحبوب لتكوين كومة قمح..؟ فالحبة الواحدة ليست كومة ولا الحبتان ولا الثلاث، فمتى يصح أن يقال «كومة» مع العلم أنه مهما يكن العدد المختار فإن الكومة تبدأ بزيادة حبة واحدة. وقل مثل ذلك في تعريف الأصلع بكم شعرة يلزم أن تسقط من رأس الرجل ليقال أنه أصلع؟

ثمّة فكرة أخرى مرتبطة بهذا الموضوع وتتمثل في أن بعض طرق «كواين» في التعبير مضللة ومثيرة للجدل إلى أقصى حد. إذ يقول «كواين»:

«إن جملة ما يسمى بمعارفنا أو معتقداتنا بدءاً من الموضوعات السببية في التاريخ أو الجغرافيا إلى القوانين الأكثر إحكاماً الخاصة بالفيزياء الذرية أو حتى الرياضة البحتة والمنطق، هي إبداعات بشرية، لا تصطدم بالتجربة إلا عند الأطراف فحسب» (1951, p. 42).

إن «كواين»، هنا، يفترض مسبقاً أن قرّاءه وربما الدائرة الأوسع من المثقفين يشتركون في جملة اعتقاداتنا. ولكن هل من الصواب التحدث عن اعتقاداتنا حين تتباين هذه الاعتقادات تبايناً بالغاً حسب اختلاف الأشخاص؟ تأمل مثلاً مجموعة من علماء الفيزياء النظرية، إن هذه المجموعة قد تضم يهودياً أرثوذكسياً، ورومياً كاثوليكياً، وبروتستانتياً إنجيلياً، وماركسياً لينينياً، ومسلماً متسامحاً، وأحد أتباع مذهب اللاأدرية[1].. إلخ. إن المرء الذي له

=

وهو نفس القول السابق من جهة الطرح لا من جهة الجمع. ويجب علينا أن نسلم بأن الزيادة والنقصان في الكم لا يكون لها أثر في حدود معينة فقط، لكن إذا تجاوزت هذه الحدود فإنها تؤدي إلى تغيرات في الكيف. فإذا استمر نزع شعر من ذيل الحصان لا بد أن نصل إلى نقطة يصبح الحصان بعدها أذعر الذيل.. إلخ وكان هيجل في العصر الحديث أكبر فيلسوف عالج في منطقه هذه المشكلة تحت مقولة «الكمية النوعية».

راجع: «موسوعة العلوم الفلسفية»، ترجمتنا العربية ص 288 من طبعة مكتبة مدبولي عام 1996. وأيضاً كتابنا «المنهج الجدلي عند هيجل» ص ص 201-202 من طبعة دار المعارف بمصر. (المراجع).

(1) اللاأدرية agnosticism إنكار قيمة العقل وقدرته على المعرفة، ويقصرها هكسلي على إنكار معرفة المنطق، وهو الذي بعث اللفظ السرياني القديم من مرقده.

واللاأدرية جماعة قديمة كانت ترى التوقف عن العلم وعن الحكم، وهم أصحاب بيرون- إمام الشك فيما ذهب الطوسي والرازي وقد ضما إليهم العنادية- أتباع جورجياس، والعنادية أتباع بروتاجورس.

=

إلمام بمجموعة علماء الفيزياء النظرية سوف يدرك أن هذا المثال الذي قدمناه هو مثال واقعي إلى أبعد حد. ومع ذلك، فإن المهم هو أن الاعتقادات المتنوعة للمجموعة لا تشكل مشاركة جماعية للمجموعة ككل. وهناك بطبيعة الحال جوهر النظريات الفيزيائية التي يوافق على التسليم بها مؤقتاً على الأقل كل فرد من أفراد المجموعة تقريباً، وسيكون هناك أيضاً قدر كبير من المعتقدات الدينية الميتافيزيقية التي يختلف حولها معظم أعضاء المجموعة بشدة. إن هذه المعتقدات الدينية والميتافيزيقية قد تؤثر على علم الفيزياء ذاته، كما أنها، في أغلب الأحيان، قد تؤثر على الطريقة التي يتبعها مختلف علماء الفيزياء في إنجاز أبحاثهم، كما سنثبت ذلك الآن. ومع ذلك فإنه من المستحيل تقريباً تقديم توصيف للوضع العام دون التمييز بين الميتافيزيقا والعلم، كما أن صورة المعرفة والمعتقدات كما صاغها «كواين» هي ثوب مهلهل لا يناسب على الإطلاق الأوضاع كما هي في حقيقتها.

3-9 رأي كل من «دوهيم» و «بوبر» في تأثير الميتافيزيقا على العلم

إن آراء «دوهيم» المتعلقة بالميتافيزيقا والعلم هي، في الحقيقة، تتشابه مع آراء «بوبر» أكثر مما تتشابه مع آراء «كواين». فكل من «دوهيم» و «بوبر» يتفقان، على عكس «كواين»، على أنه يمكن التمييز بين العلم والميتافيزيقا، رغم أن «دوهيم» في كتابه «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» لم يحاول صياغة معيار للتمييز بينهما. وربما لم يكن لدى «دوهيم» القدر نفسه من الاهتمام الذي أولاه «بوبر» فيما يخص العلاقة بين الميتافيزيقا والعلم.

وكما رأينا فإن «دوهيم» قد أكد ضرورة عدم إلحاق علم الفيزياء بالميتافيزيقا. ومن ناحية أخرى فقد أقر بأن الميتافيزيقا يمكنها أن تؤثر على

=

[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، ص 158] (المترجم).

العلم، وقدم أمثلة تاريخية كثيرة، تداخل بعضها مع تلك التي أوردها «بوبر». وسوف نتناول بالبحث عدداً من هذه النماذج التي قدمها «دوهيم» كأمثلة لتأثير الميتافيزيقا على العلم، بوصفها نماذج مثيرة للاهتمام ومفيدة في آن معاً.

ولنبدأ بالآراء الميتافيزيقية لـ «ديكارت» عن المادة، التي يناقشها «دوهيم» والتي أثرت، لاحقاً، في القوة الحركية للنظرية المغناطيسية عند طومسون وماكسويل. وفي الفقرة التالية وصف «دوهيم» لهذا المثال:

«المادة، في رأي ديكارت، هي بصفة جوهرية الامتداد من حيث الطول والعرض والعمق، كما تعبر عن ذلك لغة الهندسة، وعلينا أن نبحث أشكالها وحركاتها المتنوعة فحسب. إنها في نظر الديكارتيين، إذا شئت، نوع من السيّال هائل vat fluid غير قابل للضغط ومتجانس تماماً. وهي عبارة عن ذرات صلبة لا تنكسر تفصل بينها أماكن شاغرة، ومن ثمّ فهناك العديد من المظاهر والأوهام فحسب. ويمكن إحياء أجزاء معينة من السائل الكلي بواسطة التدوير الدائم أو التحريك الرأسي، وبالنسبة للعين المجردة لصاحب المذهب الذري تبدو هذه الدوامات أو الحركات الرأسية شبيهة بكرات الدم. وينتقل السائل الوسيط من الدوامة إلى القوة الأخرى التي يعتد بها عن بعد أتباع «نيوتن» من خلال تحليل غير كاف. تلك هي مبادئ الفيزياء التي وضعها «ديكارت» لأول مرة، ثم واصل «مالبرانش»[1] البحث فيها، والتي أضفى

(1) مالبرانش Nicolas Malebranche فيلسوف فرنسي، من أنصار مذهب ديكارت، مع نزعة دينية وصوفية واضحة. وُلد في باريس في الخامس من أغسطس سنة 1638 من أسرة عريقة اجتمعت فيها نبالة العدالة مع البورجوازية العالية الكاثوليكية. وكان مالبرانش في طفولته معتل الصحة كل الاعتلال، حتى قيل إنه لم يفلت من أي مرض عُرف في عصره! وأداه ذلك إلى الانطواء النفسي، والإقامة الدائمة بمنزل أسرته بالقرب من كنيسة نوتردام في باريس، وتعلّم في بيته، خصوصاً تحت رعاية والدته. وبدا لأسرته أن المهنة الفضلى لمن في مثل حالته هي الانخراط في سلك الكهنوت، وكان أحد أعمامه (أو

=

أخواله) كاهناً قانونياً في كنيسة نوتردام في باريس.
ومع مرور الوقت قويت صحة مالبرانش. ومع ذلك لم يغادر منزل أهله إلا في سن السادسة عشرة حيث التحق بصف الفلسفة بالمدرسة الثانوية، ثم دخل بعد ذلك السربون والتحق بكلية اللاهوت. وقد رُسم «مالبرانش» قسيساً في 20 سبتمبر سنة 1664. وفي هذه السنة قرأ كتاب «الإنسان» تأليف ديكارت، فأحدثت هذ القراءة تغييراً محورياً هائلاً في نفس «مالبرانش». ومنذ تلك اللحظة صار «مالبرانش» ديكارتي النزعة وفيلسوفاً، أعني أنه أدرك أن رسالته الحقيقية في الحياة هي الفلسفة، ودراسة العلوم الفيزيائية والرياضية والميكانيكية.
ولهذا أعاد تكوين نفسه، فانكب في المدة من سنة 1664 إلى سنة 1669 على دراسة الرياضيات والميكانيكا والفيزياء والفسيولوجيا، فضلاً عن الميتافيزيقا والأخلاق، فتوفر له تحصيل واسع في هذه العلوم كلها. لكن هذا اللقاء مع العلم لم يغير من إيمانه الديني، وهورجل الدين، وهو لهذا سعى إلى أن بيان الحقيقة العلمية والحقيقة المسيحية لا تتعارضان، كلا! بل هما في نظره حقيقة واحدة! فسار تفكيره في هذا الاتجاه من التوفيق بين العلم والدين.
وكانت الثمرة الأولى لهذا الاتجاه أن أصدر في سنة 1674 الجزء الأول من كتابه الرئيسي وعنوانه: «في البحث عن الحقيقة: دراسة لطبيعة عقل الإنسان ولطريقته التي ينبغي عليه أن يستعمل بها عقله ابتغاء تجنب الخطأ في العلوم:
De la recherché de la verité, oÙ l'on traite de l'esprit de l'homme et de l'usage qu'il doit en fair pour éviter l'erreur dans les Sciences
ولقي هذا الكتاب نجاحاً هائلاً، وسرعان ما تُرجم إلى الإنجليزية واللاتينية، كما خلق لمالبرانش تلاميذ عديدين في أرجاء أوربا. وكان السبب في هذا النجاح هو ما عالجه الكتاب من مشاكل حية في تلك الفترة- أعني نهاية القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن عشر، وأهمها: مشكلة المعرفة، ومشكلة وجود الله- خصوصاً وقد واجهها مالبرانش بصراحة وبأسلوب واضح.
لكن محاولة مالبرانش الجديدة الصريحة للتوفيق بين العلم والإيمان ما لبثت أن أثارت عليه ثائرة الفلاسفة واللاهوتيين معاً: الفلاسفة الديكاريتين والفلاسفة المعادين لفلسفة ديكارت، واللاهوتيين التقليديين، فوقع معهم في مجادلات
=

عليهـا دبليـو طومسـون، بمسـاعدة بحـوث كاوشـي وهلمهـولتس فـي الهيدروديناميكا، طابع الدقة والإحكام للمبادئ الرياضية العصرية.

ولا يمكن لهذه الفيزياء الديكارتية أن تستغني عن النظرية المغناطيسية، وقد حاول ديكارت بالفعل بناء هذه النظرية. إن مفاتح «المادة الدقيقة» التي استبدل بها «ديكارت» في نظريته كرات جاسندي[1] Gassendi المغناطيسية، والأمر لا يخلو من بعض السطحية، شاع محلها بين الديكارتيين في القرن التاسع عشر، الدوامات التي أدركها «ماكسويل» على نحو يتصف بمزيد من العلمية» (1904-1905, p.13).

عنيفة كانت من سمات العصر. وعلى الرغم من ضعف بنيته وهزال صحته، فقد عمّر طويلاً حتى بلغ السابعة والسبعين. وتوفي في 13 من أكتوبر سنة 1715 [انظر: د. عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء الثاني، ص 429-430] (المترجم)

(1) جاسندي، (بيير) Gassendi, Pierre (1592-1655) فيلسوف وعالم فلك ورياضيات فرنسي. يُعد من أبرز المفكرين المتحررين في القرن السابع عشر. درّس الرياضيات في «الكلية الملكية» Royal College في باريس. هاجم الميتافيزيقا المدرسية، وفلسفة ديكارت الجديدة، حاول إحياء فلسفة أبيقور الذرية القديمة. فقد اهتم بدراسة أبيقور، ويعتبر كتابه عن «حياة ومؤلفات أبيقور» من أهم الكتب التي صدرت عن هذا الفيلسوف، وعلى الرغم من ميول جاسندي الكاثوليكية الدينية، فإنه كان يناصر آراء أبيقور في الطبيعة والأخلاق، كما ساند آراء كوبرنيقوس التي حاربتها الكنيسة، ومما يذكر أيضاً، أنه كان صديقاً لجاليليو مدافعاً عن نظرياته. وكان جاسندي مثل بيكون، معارضاً لأرسطو، لم يقبل نظرياته المنطقية، ولم يجد فيها ما يؤيد العلم الحديث، وعلى الرغم من اطلاع جاسندي على كبلر وكوبرنيقوس فإنه وجد في الأبيقورية، وفي نظريتها الذرية عن العالم، وفي تفسيرها الطبيعي للكون، حقائق بديهية لا يمكن الشك فيها.

[انظر كتابنا: مفهوم الاحتمال في فلسفة العلم المعاصرة، دار المعارف، القاهرة، 1994، هامش ص 42] (المترجم)

كما يناقش «دوهيم» بإسهاب الحقيقة المدهشة القائلة بأن التنجيم، الذي يبعد كل البعد عن كونه ممارسة علمية، كان له أثر مفيد على مسار الفكر العلمي في إحدى مراحله. ويقدم «دوهيم» هذه الفكرة على النحو التالي: «إن الاكتشافات لا تخضع لأية قاعدة ثابتة. فلا وجود لمذهب يتصف بالحمق لدرجة أنه يعجز يوماً ما على توليد فكرة جديدة وسعيدة. وقد لعب التنجيم التنبؤي دوره في تطور مبادئ الميكانيكا السماوية[1] (p. 98).

«إن التنجيم التنبؤي أثبت في الواقع أنه مفيد في تطوير نظرية نيوتن في الجاذبية الكلية، وبخاصة في تطوير النظرية التي تقول بأن ظواهر المد سببها جاذبية القمر. وحالياً يقوم التنجيم على فكرة مؤادها أن الأجرام السماوية تؤثر على مصير البشرية هنا على الأرض، ولذا فإنه من البديهي أن نجد المنجمين متعاطفين مع الرأي القائل بأن ظاهرة المد والجزر ترجع إلى جاذبية القمر، لأن هذا قد يبدو لهم مجرد أحد أمثلة الفكرة العامة التي تذهب إلى أن السماوات تؤثر على مجرى الأحداث هنا على الأرض. وفي المقابل، نجد أن الكثير من مدارس العلم القياسية رفضت مبدأ جاذبية القمر بوصفه أمراً ينتمي للسحر والخرافة. لذلك فإنه في هذا المثال، لاقت أفكار المنجمين الأقل عقلانية في اتجاهاتهم نجاحات أكبر من تلك التي قدمها أرشد المعاصرين. ويصف «دوهيم» التطور على النحو التالي:

«لم يتردد بطليموس وأبو معشر[2] Albumasar في الالتجاء إلى

(1) الميكانيكا السماوية celestial mechanics فرع من علم الفلك يستخدم مبادئ الميكانيكا في دراسة حركة الأجرام بتأثير قوى الجاذبية. (المترجم)

(2) أبو معشر (جعفر بن محمد البلخلي) [805-885م] عالِم فلك مسلم، ومنجم عربي، أهم مؤلفاته «المدخل إلى علم أحكام النجوم»، كان لتعليمه أثر كبير في الشرق والغرب في القرون الوسطى. أعلن أن العالم ابتدأ عندما كانت الكواكب السبعة مجتمعة في أول برج الحمل، وأنه سينتهي عندما تجتمع في آخر برج الحوت. وعن طريق الجداول الفلكية استخدم الحسابات الفارسية للسنين وأشار إلى أنها لا تتفق مع الأزمنة العبرية. (المراجع)

فاعلية معينة، وبخاصة تأثير القمر في مياه البحر. وهذا التفسير لم يكن المقصد الحقيقي منه إرضاء تلامذة أرسطو الحقيقيين،...

والفاعلية التي يُظهرها المد والتي كانت في متناول المنجمين، من ناحية أخرى، والتي وجدوا فيها دليلاً لا يمكن إنكاره على تأثير الأجرام السماوية على الأشياء الأرضية. ولم تكن هذه الفرضية أقل نفعاً للأطباء الذين قارنوا الدور الذي تقوم به الأجرام السماوية في ظاهرة المد والجزر بالدور المنسوب إليها في أزمات المرض، ألم يربط «جالينوس»[1] Galen بين الأيام

(1) ولد جالينوس عام 130 م. في «برجاموس» ودرس الطب في اليونان وآسيا الصغرى والإسكندرية، ثم أقام في روما، وبرع في الفلسفة أيضاً وجميع العلوم الرياضية، وجدّد من علم أبقراط، وكان شارحاً لكتبه التي درسها وغمُضت على أهل زمانه، ولكنه بفضل مجهوده العلمي ومهارته العلمية أمكنه أن يؤسس تعاليمه المشهورة التي بقيت دستوراً للطب لعهود طويلة من الزمن حتى أن مؤلفاته في التشريح كانت المرجع الوحيد لهذا العلم حتى ظهور «فيساليوس» في القرن السادس عشر. ولم يتمكن أحد حتى ذلك الوقت أن يطعن في صحة طبه الحاكم المطلق، حيث كانت مؤلفاته وفلسفته وطرق علاجه وآراؤه هي المهيمنة دون معارضة في عالم الطب.
كانت تعاليم جالينوس تنص على أن الطبيعة بحكمه ولا تخطئ، ومن ثَمّ فأعضاء الجسم المختلفة قد شكلتها الطبيعة بطريقة تتناسب مع عملها، وأن لكل عضو فائدته وأن لوجوده ضرورة خاصة، فأصبحت بذلك الصلة بين السبب والنتيجة على وفاق تام، وفي هذا برهان على وجود الله.
رأى جالينوس أن الروح أساس الحياة، وأن الجسم أداة الروح. وقد لاقت تعاليمه هوى في نفوس رجال الدين لأنها كانت تتماشى مع العقائد المسيحية. فلقى نفوذه تعضيداً تاماً وبقيت تعاليمه دون أن تمس. كما أن إيمانه بالله جلب له احترام المسلمين فيما بعد مع اقتباس تعاليمه. [ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء في طبقات الأطباء. الجزء الأول، ص ص 307-309، وكذلك: فهيم أبادير من تاريخ الطب عند العرب، ص ص 18-19].
ويحتل جالينوس المكان الثاني بعد أبقراط، وكان من أحب المؤلفين اليونان إلى العرب، وقد تُرجم من كتبه خلا الكتب الستة عشر المشهورة نحو ثمانية

الحرجة للأمراض النخامية» وبين مراحل القمر؟» (pp.233-4)

ومن المثير للاهتمام أن المنجمين لم يصوغوا فقط النظرية الرئيسية التي تقول (بأن جاذبية القمر هي سبب المد)، ولكنهم أيضاً توصلوا إلى أن متغيرات المد ترجع إلى تأثير الشمس. يقول «دوهيم»: «لقد لجأ «مورين» Morin إلى مبادئ التنجيم الرشيدة من أجل تأكيد دور الشمس في متغيرات المد، والأمر الذي لا جدال فيه أن الفضل يعود إلى المنجمين في إعداد المادة التي اعتمدت عليها نظرية نيوتن في المد، في حين أن المدافعين عن المناهج العلمية العقلانية، وأتباع المنهج الأرسطي، وأتباع كوبرنيقوس، والذريين، والديكارتيين، كل هؤلاء لم يدخروا وسعاً في محاربة التنجيم». (p.240)

ومن الضلال أحياناً أن يُدْرج «دوهيم» «كوبرنيقوس» في زمرة هؤلاء. ومن الواضح أنه يفكر في جاليليو الذي نفى أن يكون المد سبب جاذبية القمر، لكن واحداً من أتباع «كوبرنيقوس» المشهورين، وهو «كبلر»، ذهب إلى أن القمر يجذب مياه البحر بواسطة تفاعل مغناطيسي. وإن يكن ذكر «دوهيم» وإشارته للديكارتيين في هذا السياق في محلها، وجديرة بالمتابعة.

وقد رأينا أن آراء «ديكارت» الميتافيزيقية حول طبيعة المادة كان لها تأثير مفيد في القرن التاسع عشر على تطور ديناميكا السوائل[1] hydrodynamics وعلى نظرية ماكسويل في المغناطيسية. بيد أنه في مرحلة

=

وخمسين كتاباً، وأشهر مترجميه «حنين بن إسحق» و «حبيش بن الأعسم» و «اصطفن بن بسيل» و «عيسى بن يحيى»
[انظر: كتابنا، التفكير العلمي عند ابن سينا، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة 2004، هامش ص ص 59- 61] (المترجم)

(1) ديناميكا السوائل (هدرو ديناميكا) hydrodynamics علم دراسة حركة الموائع غير القابلة للانضغاط.
[انظر: مجمع اللغة العربية، معجم الفيزياء الحديثة، الجزء الأول، ص 127] (المترجم)

سابقة، كانت من دون شك ميتافيزيقا ديكارت بمثابة حجر عثرة تقف في وجه التقدم العلمي، وشكلت عقبة أمام قبول نظرية نيوتن في الجاذبية. فقد كان جزءاً من نظام ديكارت أن «جزءاً» من المادة لا يمكن أن يؤثر في جزء آخر منها إلا من خلال الاتصال المباشر.

فالتأثير عن بعد لم يكن مقبولاً. ومع ذلك فإن قانون نيوتن في الجاذبية ينص على أن كل جزء من المادة له تأثير على بقية الأجزاء الأخرى، مهما بَعُد، وفقاً للعلاقة التربيعية العكسية. ومن الواضح أن هذا القانون قد قوبل بالرفض التام وفقاً لميتافيزيقا ديكارت. وأدى هذا الوضع إلى أن يتشكك نيوتن نفسه في قانونه، وإلى أن يحدوه الأمل في أنه قد يوجد تفسير أعمق يجنب الإشارة إلى الأثير عن بعد. وبطبيعة الحال، فإن رد فعل الكثير من الديكارتيين إزاء قانون نيوتن كان لا يزال أكثر عدائية.

ولا شك أن ثمّة أمثلة عديدة على الأثر البنّاء للميتافيزيقا على تقدم العلم، ولكن ينبغي ألا نغفل أن هناك أفكاراً ميتافيزيقية يمكن أن تعوق العلم بقدر ما تساعده. ومما يثير الاهتمام بالمثال الحالي لميتافيزيقا ديكارت هو أنه يبين أن النظام الميتافيزيقي ذاته يمكن أن يكون مفيداً في أحد السياقات العلمية، ومعوقاً في سياق آخر.

وبصورة عامة، فإن «بوبر» و «دوهيم» يتفقان حول أثر الميتافيزيقا في العلوم، لكنهما يختلفان بطريقة مثيرة للاهتمام بشأن مثال معين، وهو المذهب الذري. فبالنسبة لبوبر، يشكل المذهب الذري أحد أبرز الأمثلة على كيفية أن يكون للنظرية الميتافيزيقية أثر بنّاء على العلم. بيد أن «دوهيم» ذهب إلى أن تأثير المذهب الذري على العلم يتسم بالإيذاء. والواقع أنه كثيراً ما كان يهاجم المذهب الذري، فعلى سبيل المثال، يقول في الفقرة التالية:

«لننظر إلى شخص ما، على سبيل المثال، يستقبل النظرية الفيزيائية تماماً مثلما نفعل، في سنة 1905، يقدمها غالبية هؤلاء الذين يقومون بتدريسها. فمن يصغي باهتمام إلى الحديث الدائر في القاعات الدراسية، وإلى الأقاويل التي تتردد في المختبرات دون الالتفات أو الاهتمام لما كان يُدّرس، سوف يسمع باستمرار استخدام الفيزيائيين في نظرياتهم للجزيئات، والذرات،

والإلكترونات. في اهتمام بهذه الأجسام الدقيقة، وتحديد حجمها، وكتلتها، وشحنتها. ومن خلال الموافقة الجمعية تقريباً على تفضيل هذه النظريات، والحماس الذي أثارته، والاكتشافات التي ساعدت عليها أو تُنسب إليها، فلا شك كانوا يعتبرون الرعيل الأول الذي تنبأ بالنظرية التي كُتب لها الظفر في المستقبل. وسوف يحكم بأنهم يكشفون المسودة الأولى للمثالية التي ستصبح الفيزياء أكثر شبهاً بها كل يوم، والمقارنة بين هذه النظريات وبين عالم الذريين ستمثل أمامه بكل وضوح، وسيصل إلى فرضية بارزة مواتية لهذا العالم.

كيف سيختلف حكمه لو أنه لم يكتف بمعرفة الفيزياء من خلال الأقاويل التي طُرحت آنذاك، فإذا درس بعمق كل فروعها، ليس فقط الرائج منها، بل أيضاً تلك التي طواها النسيان، وبخاصة إذا كانت دراسة التاريخ من خلال استدعاء أخطاء القرون الماضية يحميه من المبالغات غير المعقولة للحاضر!

حسناً، سيرى أن محاولات التفسير المستندة إلى المذهب الذري قد رافقت النظرية الفيزيائية لأطول فترة،... سيراها باستمرار تولد من جديد، ولكن أيضاً يتم إجهاضها، في كل مرة تكتشف الجرأة الموفقة للقائم بالتجربة جديدة من القوانين التجريبية، سوف يرى الذريون، في عجلة مشوبة بالحمية، يقومون بمصادرة هذا المجال النادر استكشافه، وينشأون آلية تمثل هذه الكشوف الجديدة تقريباً. ثم عندما تصير اكتشافات القائم بالتجربة عديدة وأكثر تفصيلاً، سيرى تركيبات الذريين أصبحت أكثر تعقيداً، مشوشة، مثقلة بالتعقيدات التعسفية دون أن تنجح في تقديم أي تفسير دقيق للقوانين الجديدة أو في ربطها بقوة بالقوانين القديمة،... وسيظهر بوضوح له أن فيزياء المذهب الذري، محكوم عليها دائماً بأن تبدأ بدايات جديدة، وألا تميل صوب التقدم المستمر للشكل المثالي للنظرية الفيزيائية». (1905, pp. 303-4)

الكل تقريباً الآن يتفق مع رأي «بوبر» القائل بأن المذهب الذري له تأثير مفيد على العلم، ويختلف مع ادعاء «دوهيم» في أن تأثير المذهب الذري كان سلبياً. ومع ذلك، فإن هذا الجدل بشأن المذهب الذري له أهمية كبيرة في فهم «دوهيم»، ونتاجه الفكري. فالمذهب الذري بوصفه رؤية

ميتافيزيقية للعالم، أدي، بطبيعة الحال في ذلك الوقت، إلى تفضيل التفسيرات الميكانيكية من حيث الجسيمات المرئية المادية. وقد عارض «دوهيم» بشدة هذا النهج في الفيزياء، مؤيداً عوضاً عنه استخدام النظريات الرياضية المجردة. وهو يعرض موقفه في وضوح معتاد على النحو التالي:

«... النظرية الفيزيائية هي عبارة عن نظام من الأطروحات الرياضية، مستخلص من عدد قليل من المبادئ التي تهدف إلى تمثيل مجموعة من القوانين التجريبية ببساطة، ودقة، وعلى نحو مكتمل قدر المستطاع» (1904-5, p. 19).

وليس من العسير أن نستشف العوامل الأيديولوجية الكامنة وراء هذا النزاع. فخصوم «دوهيم» الليبراليون، والجمهوريون، والمعارضون لسيطرة القساوسة، كانوا يحبذون المادية. والآلية، والذرية. في حين مال «دوهيم»، ككاثوليكي مخلص، نحو المثالية والرياضيات. ولسوء حظ «دوهيم»، أثناء أفضل سنوات حياته العلمية، فإن الموقف الميتافيزيقي الذي استنكره. وهو الآلية والذرية- أدى إلى أبرز أوجه التقدم في علم الفيزياء. وقد وفر هذا، في الواقع، تفسيراً جزئياً لافتقاد «دوهيم» للحس العلمي السليم، فقد جعلته نظرته الميتافيزيقية الخاصة يميل إلى نظريات واتجاهات لم تكن لتتلاءم مع أهم المشكلات العلمية التي ظهرت في عصره. ولا شك في أن ثمّة حالات أخرى يمكن أن تفسر فيها ميتافيزيقا غير ملائمة افتقاد الحس العلمي السليم.

وقد يجانبنا الصواب إذا خلصنا إلى أن التوجه الميتافيزيقي يعطي تفسيراً كاملاً للحس العلمي السليم (أو لافتقاده). و الواقع أن مثل هذا التفسير ليس ملائماً حتى في حالة «دوهيم».

إن إعجاب «دوهيم» بالنظريات الرياضية المجردة كان ينبغي أن يُفضى به إلى تأييد نظرية «ماكسويل» في الكهرومغناطيسية، ونظرية «أينشتين» في النسبية، غير أنه رفض كلتيهما مستخدماً عبارات قاسية. ومن المسلم به، أنه في حالة «ماكسويل»، لربما تكون قد أضلته النماذج الميكانيكية التي استخدمها «ماكسويل» في تفسيره الخاص لنظريته. ومع ذلك، كان حريّاً بـ «دوهيم» أن يعي أن هذه النماذج غير ضرورية، والواقع أنه يقتبس مقولة

«هيرتز» الشهيرة بأن «نظرية ماكسويل هي نسق معادلة ماكسويل» (1904-5, p. 80).

وكما رأينا في الفقرة رقم 5-4، فإن وجهة نظر «دوهيم» الخاطئة التي تقول إن الحساب والهندسة يقومان على المعرفة بالحس المشترك كانت من بين الأسباب التي دعته إلى رفض الهندسة اللاإقليدية، ورفض نظرية النسبية لأينشتين.

ورغم أن «دوهيم» نفسه ربما لم يكن يحمل تقديراً لهذه النقطة، فإن تطور النظريات الرئيسة للفيزياء الحديثة (النسبية، وميكانيكا الكوانتم) أيد إلى حد ما نقاشه ضد المذهب الذري. ولننظر، على سبيل المثال، إلى التحول من نظرية «بور» Bohr للذرة إلى ميكانيكا الكوانتم عند «هايزنبرج»، و «شردينجر»، و «ديراك»، وهو تحول بدأ منذ عام 1926 فصاعداً.

ففي المرحلة المبكرة للمذهب الذري عند «بور»، شُيدت النماذج التي تضمنت جزيئات دقيقة، وإن تكن لا تزال مرئية، تتحرك تحت تأثير تفاعل قوي كهربائية وميكانيكية. وكان يُنظر إلى ذرة «بور» بوصفها صورة مصغرة من النظام الشمسي.

ومع بزوغ شمس ثورة ميكانيكا الكوانتم، تحول كل شيء إلى نظم معادلات، يعطي حلها الإجابة الصائبة، ولكن تفسيرها هو أبعد ما يكون عن الوضوح. وفي جميع الأحوال، لم يعد من الممكن آنذاك التفكير في جزيئات مادية من النوع التقليدي. (للاطلاع على تفسير حديث ممتع عقلياً لهذه التطورات، انظر الفصل 4 من آرثر 1. كتاب ميللر التصور في الفكر العلمي (1984)، بعنوان «إعادة تعريف المرئيات»)

إن أحد أجزاء جدل «دوهيم» ضد المذهب الذري يبدو تنبؤياً بهذه التطورات على نحو غريب. وقد ورد على النحو التالي:

«ثم عندما تصير اكتشافات القائم بالتجربة عديدة وأكثر تفصيلاً، سيرى تركيبات الذريين أصبحت أكثر تعقدا، مشوشة، مثقلة بالتعقيدات التعسفية دون أن تنجح في تقديم أي تفسير دقيق للقوانين الجديدة أو في ربطها بقوة

بالقوانين القديمة، وخلال هذه الفترة سيرى نظرية مجردة، وقد نضجت من خلال العمل الدؤوب، تفرض سطوتها على الأرض الجديدة التي استكشفتها التجارب، وتنظم هذه الفتوحات، وتضم هذه الأرض إلى مجال نفوذها، وتنشئ إمبراطورية منسقة تماماً من خلال الجمع بينهما». (1905, p. 304)

توفي «دوهيم» عام 1916، ولكن حتى لو كان قد عاش إلى عام 1926، فإن الشك لا زال يلازمنا فيما إذا كان قد رحب بظهور ميكانيكا الكوانتم. وعلى أية حال، فقد شهد تحولاً مماثلاً من نظرية «لورنتز» Lorentz في النسبية، وكما رأينا، لم يكن يحمل تقديراً لعمل «أينشتين». وينبغي ألا نستطرد كثيراً في الحديث عن إخفقات «دوهيم» كعالم، ولكن الأجدر بنا أن نركز على رؤيته الفلسفية الثاقبة، والتي جعلت منه واحداً من أعظم فلاسفة العلم في القرن العشرين.

دعونا الآن نحاول أن نرى ما هي النتائج التي يمكن أن نستخلصها من هذا المثال. نحن نتعامل هنا مع نهجين لبناء النظريات العلمية، يستندان إلى أفكار ميتافيزيقية مختلفة. ويمكن أن نطلق على هذين النهجين:

أ- نماذج مادية.

ب- رياضيات مجردة.

عملت النماذج المادية بشكل رائع في تطوير الفيزياء الذرية إلى قرابة عام 1925، ولكن ثبت عدم فعاليتها بعد ذلك، مفسحة الطريق أمام الرياضيات البحتة. لم تعمل الرياضيات المجردة بدورها بصورة جيدة في هذا المجال قبل عام 1925، وهو أمر من بين أشياء أخرى، برهنت عليه الأعمال العلمية الخاصة بـ «دوهيم». وفي المقابل، صارت النماذج المادية غير فعالة بعد عام 1925.

والواقع أن المثال يتشابه مع مثال ميتافيزيقا «ديكارت» التي تناولناها آنفا. فالديكارتية، كما سنذكر، أثبتت أنها عقبة أمام التقدم العلمي خلال الفترة التي كانت فيها نظرية «نيوتن» في الجاذبية آخذة في الظهور، ولكنها في مرحلة لاحقة، كانت مفيدة لتطور ديناميكا السوائل ونظرية ماكسويل في

المغناطيسية. وبالمثل، سارت النماذج المادية على ما يرام في بعض السياقات العلمية، وكذلك الرياضيات المجردة في سياقات أخرى. والواقع أن كلا النهجين مستمران حتى اليوم في فروع العلم المختلفة. فالكيمياء الحيوية، مثلاً، تتعامل بشكل حصري تقريباً مع النماذج المادية، مستخدمة القليل إن لم تستخدم الرياضيات البحتة.

فالنماذج كيميائية أكثر منها ميكانيكية. وهكذا، على سبيل المثال، فإن فرض الكيميوزمات الذي وضعه «ميتشل»[1] Mitchell's chemiosmotic hypothesis (انظر فصل 2، الحاشية 3) يفسر تدفق الطاقة عبر حدود الخلية بواسطة مجموعة من التفاعلات الكيميائية ونقل الأيون الذي تتمثل نتائجه في تدفق الطاقة. وفي فيزياء الجسيمات، من ناحية أخرى، فإن كل شيء تقريباً (أو يكاد المرء يميل إلى قول كثير من الأشياء!) يتألف من الرياضيات المجردة

ويبدو أن النتيجة التي لا مفر منها هي أن الأفكار الميتافيزيقية ليست مفيدة للعلم فحسب، بل هي ضرورية له أيضاً. إذ إنها توفر إطاراً لا غناء عنه يمكن من خلاله تشييد نظريات علمية محددة ومقارنتها بالتجربة. فالميتافيزيقا تعمل كمرشد أو موجه للعلم. ولكن في حين أن الدليل الميتافيزيقي ضروري للتحرك في أي اتجاه على الإطلاق، فإن هذا الدليل يمكن أن يقود بسهولة إلى الطريق الخطأ، كما قد يقود إلى الطريق الصحيح. إن المذهب

---

(1) فرض «ميتشل» الخاصة بالكيميوزمات Mitchell's chemiosmotic hypothesis وضعه عام 1961 عالم الكيمياء الحيوية البريطاني «بيتر دينز ميتشل» Peter Dennis Mitchell الذي وُلد في التاسع والعشرين من سبتمبر عام 1920 وتوفي في العاشر من أبريل عام 1992، وحصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1978 عن هذا الفرض الذي يرقي إلى مستوى النظرية، التي تتعلق بعملية انتشار الأيونات خلال أغشية الجسم. وهي نظرية تقترح بشكل أساس أن معظم ال ATP المركبة الخاصة بتنفس الخلايا إنما تأتي من سبحيّات (الحبيبات الفتيلية) mitochondira باستخدام طاقة HADH و $FADH_2$ بواسطة تحطيم جزيئات غنية بالطاقة مثل الكلوكوز.
[انظر: http://en.wikipedia.org/wiki/Peter D.Mitchell] (المترجم)

الميتافيزيقي الواحد (سواء كان الفيثاغورية أو المادية الميكانيكية أو الديكارتية أو غير ذلك) يمكنه أن يحفز على التقدم العلمي في سياق أو وضع مشكل معين، في حين يشكل عقبة في طريق العلم في سياق أو وضع آخر. إن ذلك يثبت أنه لا توجد صيغة سحرية لإقامة علم دقيق good science، ومن ثمّ فإنه غالباً ما يكون ضرورياً، في مجال البحث العلمي، فحص المحاولات العقيمة من أجل التوصل إلى محاولات مثمرة.

9-4 دفاع «دوهيم» عن الدين

كان «دوهيم» كاثوليكياً متحمساً، ولا يمكننا تفسير آرائه المتعلقة بفلسفة العلم تفسيراً مرضياً دون فحص النتائج التي تلزم عنها بالنسبة للدين. ففي عام 1904 نشر «آبل ري» Abel Rey مقالاً عن فلسفة العلم عند «دوهيم» ذهب فيه إلى أن هذه الفلسفة إنما هي فلسفة إنسان مؤمن. وقد رد «دوهيم» على «ري» في مقاله المنشور عام 1905 بعنوان «علم الفيزياء عند إنسان مؤمن». أنكر «دوهيم» هنا أن تكون فلسفة الفيزياء عنده قد تطورت لغرض تبريري، وأكد عوضاً عن ذلك أنها كانت «مفروضة على المفكر خارج إطار أي أمور تتعلق بالميتافيزيقا أو اللاهوت، وغالباً ما تكون رغماً عنه، من خلال خبرة الحياة اليومية والتلقين العلمي» (1905, p. 275).

من المؤكد أن هناك بعض الصدق في هذا القول. كرّس «دوهيم» كل وقته تقريباً لدراسة وتدريس الفيزياء وتاريخها، فضلاً عن البحث في مجال علم الفيزياء. وقد كانت أغلب أفكاره حول فلسفة العلم هي ثمرة هذه النشاطات إلى جانب اهتمامه الكبير بالمسائل الدينية. ومع ذلك، إذا كان «دوهيم» يخبرنا بالحقيقة، فإنه لا يخبرنا بها كلها، إذ أن أفكاره الفلسفية كانت أيضاً قد خضعت لمؤثرات دينية. ومن المؤكد أن مقاله: «علم الفيزياء عند إنسان مؤمن» الذي نشره عام 1905 هو دليل على صحة ذلك، إذ أنه في هذا المقال استخدم فلسفة العلم عنده ليستمد منها سنداً للدفاع عن الدين.

ميّز «دوهيم»، كما رأينا، بين العلم والميتافيزيقا. فالعلم له مجاله

ومناهجه. والنظريات العلمية لها موضوعها الخاص وطابعها العام. والشيء نفسه يمكن أن يقال عن الميتافيزيقا، غير أن مجال ومناهج الميتافيزيقا وموضوع نظرياتها وطابعها العام تختلف عن موضوع النظريات العلمية وطابعها اختلافاً تاماً. وفي عصر «دوهيم» كان يُقال إن الدين تم دحضه، أو على الأقل محاصرته، بفضل التقدم الذي أحرزه العلم. وقد ذهب «دوهيم» إلى أن الدين ينتمي إلى مجال الميتافيزيقا، ويختلف تماماً عن مجال العلم ولا صلة له به. ومن ثمّ فإن فكرة قيام العلم بتقويض أركان الدين (أو أية وجهة نظر ميتافيزيقية) هي ببساطة فكرة خاطئة، ويصوغها «دوهيم» بنفسه على النحو الآتي: -

«في بعض الأحيان قد تحدث تقليعة fashionable تتمثل في معارضة النظريات الفيزيائية العظيمة استناداً إلى مذاهب فلسفية روحانية spiritualistic philosophy وإلى سكينة الإيمان الكاثوليكي، إن من المتوقع حقاً رؤية هذه المذاهب وهي تتهاوى تحت وطأة الضربات المتلاحقة للأنساق العلمية...

والآن فإن النسق العلمي الذي نعرض له قد تخلص من الاعتراضات القائلة بأن النظرية الفيزيائية إنما هي ثمرة مذاهب ميتافيزيقية روحانية وكاثوليكية متزمتة. ومن ثمّ تصبح هذه الاعتراضات، وفقاً لهذا النسق لا شيء، بل لا يمكنها أن تكون سوى مجرد سوء فهم» (1905, p. 283).

تبدو هذه الأصوات دفاعاً معقولاً عن الدين، وكان من المتوقع أن تلقي حجج «دوهيم» ترحيباً واسعاً من الكنيسة الكاثوليكية. إلا أنه، وكما أوضح ذلك «مارتن» Martin في كتابه الذي أصدره عام 1991 عن «دوهيم» (انظر بخاصة الفصل الثالث)، لم يكن الترحيب هو الذي حدث، بل إن ما حدث هو أبعد ما يكون عن ذلك، إذ إن الكنيسة الكاثوليكية استقبلت دفاع «دوهيم» عن الدين وصنفت حججه بوصفها نوعاً من الشكوك التي يثيرها المارقون عن الدين، ويصف «مارتن» ذلك قائلاً:

«في المنشور العام «رعاية جماعة الكهنة الدومانكيين» الذي نشر عام 1907، بعد عامين من صدور كتاب «دوهيم» علم الفيزياء عند إنسان مؤمن»

أصبح الموقف الرسمي واضحاً باسم بابا الكنيسة الكاثوليكية «البابا بيوس العاشر» Pope Pius X [1] وهو عبارة عن ظواهر البدعة الدينية الخطيرة التي أطلق عليها «التحديث» modernism التي طُبقت في المنشور العام الثاني وما يهمني هنا إطلاق «اللاأدرية» agnosticism أو القول بعدم كفاية العقل لفهم الوحي الإلهي على المحدثين، وفصل العلم عن الإيمان لمثالين، المثال الأول كان خطيراً بسبب التدمير الذي أحدثه هذا المذهب في اللاهوت الطبيعي[2] ... والمثال الثاني كان يندرج تحت الشك في النزعة الإيمانية[3] fideism «1991, pp. 38-9»

---

(1) القديس بيوس العاشر (1835-1914) رسم أسقفاً عام 1884 وكاردينالاً عام 1893 عندما أصبح بابا من 1903 حتى 1914، واهتم اهتماماً كبيراً بالمشكلات الاجتماعية وبالدفاع عن الكاثوليكية، كما أعاد النظر في القانون الكنسي. اعتبر في عداد القديس عام 1954. (المراجع)

(2) اللاهوت الطبيعي natural theology أو اللاهوت العقلي rational theology وهو يناقش موضوع الألوهية Deity والأدلة على وجود الله وصفاته... إلخ. ويسمى أحياناً بـ «الثيولوجيا» theology أو «ثيولوجيا أرسطو»، ودعاها فلاسفة الإسلام بـ «الإلهيات» أو «علم الربوبية» أو العلم الإلهي»
[انظر: د. إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الميتافيزيقا مع ترجمة للكتب الثمانية الأولى من ميتافيزيقا أرسطو، مكتبة نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، ص 39.] (المترجم)

(3) النزعة الإيمانية Fideism هي الاعتماد على الإيمان، بدلاً من العقل، وبخاصة في الشؤون الميتافيزيقية. والإيمانيون المتطرفون، من أمثال اللاهوتي القرطاجي ترتليان Tertullian، والمفكر البروتستاني جوهان هامان Hamann (1730-1788)، يذهبون إلى أن الإيمان الأعمى هو السبيل الأوحد إلى اليقين والخلاص. ولكن المعتدلين منهم يؤكدون أن ثمّة بعض الحقائق، كوجود الله والمبادئ الأخلاقية، يمكن أن تُعرف عن طريق العقل، وأن العقل يستطيع- بل يجب- أن يلعب دوراً في البحث عن الحقائق الدينية. صحيح أن الكلمة الفصل تظل، عند هؤلاء المعتدلين، للإيمان، ولكن شأن العقل في عُرفهم لا يُنكر. ومن هنا ذهب باسكال Pascal إلى القول بأن الملكات =

إن اللاهوت الطبيعي هو محاولة للبرهنة على المذاهب اللاهوتية من خلال العالم الطبيعي. ولكن، وكما ادعي «دوهيم»، فإن مجالي العلم والدين منفصلان تماماً، وبالتالي فمن الصعب أن يكون علم اللاهوت مشروعاً قابلاً للنمو.

إن النزعة الإيمانية Fideism هي الاعتقاد بأن ركيزة الإيمان إنما هي الإيمان وليس شيئاً آخر، ومن المؤكد أن وجهة نظر «دوهيم» الداعية إلى فصل العلم عن الدين إنما تدعم هذه النزعة الإيمانية. وكما أشرنا في الفقرة 8-4، فإن الكنيسة الكاثوليكية قد أقامت تعاليمها الدينية على مذهب ميتافيزيقي خاص، وهو المذهب الأرسطي للقديس توما الأكويني[1]. إن

=

الطبيعية عاجزة عن هدايتنا إلى حقائق ما وراء الطبيعة ولكنها كافية لتبرير الإيمان الديني في كل ما يتعذر فهمه بطرق أخرى.

[انظر: منير البعلبكي، موسوعة المورد، المجلد الرابع، ص 121] (المترجم)

(1) القديس توما الأكويني St. Thomas Aquinas (1224-1274) يُعدّ القديس توما الأكويني أعظم فلاسفة المسيحية في العصر الوسيط على الاطلاق، لُقّب بالمعلم الجامع للكنيسة. وكذلك «بالمعلم الملائكي» كما وصفت فلسفته بأنها سيمفونية عقلية تتعاقب أنغامها في اتساق وانسجام. وقليل من مؤلفاته الغزيرة أنها كاتدرائية هائلة من الأفكار، حتى أعلن البابا عام 1323 أن الأكويني «قديس» وأن التوماوية منحة إلهية! فقد وجدت الكاثوليكية في كتبه أسلحة فلسفية هامة لمحاربة الهرطقة والإلحاد واللاأدرية، ولا يزال تأثيره عظيماً في الكنيسة الكاثوليكية، وفي الفكر المسيحي بصفة عامة، إذ لم تتوقف قيمته عند العصور الوسطى، بل امتدت إلى العصور الحديثة، بدليل أننا نشهد اليوم في العالم الغربي حركات توماوية جديدة يحاول أصحابها الارتداد إلى نزعة القديس توما الإنسانية المسيحية ويسعون جاهدين في سبيل حل مشكلات الإنسان الغربي المعاصر في ضوء الأصول العامة للفلسفة اللاهوتية التي وضع دعائمها القديس توما الأكويني.

[انظر: د. إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الميتافيزيقا، مع ترجمة للكتب الثمانية الأولى من ميتافيزيقا أرسطو، مكتبة نهضة مصر للطباعة والنشر
=

هدف المفكرين الأرثوذكس الكاثوليك كان ينبغي أن يكون هو التوفيق بين المذهب الأكويني والعلم الحديث، بدلاً من محاولة إثبات أنهما ينتميان إلى مجالين مختلفين.

هذا، إذن، هو موقف الكنيسة الكاثوليكية من دفاع «دوهيم» عن الدين. وإذا فحصنا الآن هذا الدفاع على ضوء بعض مناقشاتنا السابقة، فسنجد أن الخط الفكري الذي تبناه «دوهيم» في هذا الموضوع إنما يلتقي مع بعض آراء «ڤتجنشتين» التي عرضها في «الرسالة» (انظر الفقرة 8-4). فقد رسم «ڤتجشتين»- في الرسالة- حدوداً فاصلة بين العلم الذي له معنى والميتافيزيقا التي لا معنى لها. إن المذاهب الدينية هي في حقيقة أمرها مذاهب ميتافيزيقية، ومن ثمّ لا يمكن التعبير عنها بلغة ذات معنى، ورغم اتخاذ البعض جانب الحيطة من مدى صدق هذ المذاهب، وذلك من خلال الخبرة الصوفية. يشارك «دوهيم» «ڤتجنشتين» في الفكرة القائلة بوجود حدود واضحة تفصل بين العلم والميتافيزيقا، رغم أن «دوهيم»، بالطبع، ينظر إلى الميتافيزيقا على أنها ذات معنى. في كلتا الحالتين فإن الفصل ما بين العلم والدين لا يعني بالضرورة دحض المعتقدات الدينية.

إن الصعوبة التي واجهت «ڤتجنشتين» في دفاعه عن الدين- في كتابه «الرسالة»- هي أن عدداً هائلاً من النظريات الميتافيزيقية تبدو وكأن لها معنى. في حين أن الصعوبة التي واجهت «دوهيم» في دفاعه عن الدين تمثلت في أن كلاً من العلم والميتافيزيقيا يؤثر في الآخر تأثيراً قوياً، رغم وجود حدود فاصلة بينهما. وكما ذكرنا سابقاً في هذا الفصل، فإن الأفكار الميتافيزيقية كان لها تأثيرها القوي على تقدم العلم، بينما ساهم التقدم العلمي في جعل بعض وجهات النظر الميتافيزيقية أكثر قبولاً من غيرها. وفي ظل هذا الوضع، وخلافاً لمزاعم «دوهيم» فإن بمقدور التغيرات التي تطرأ في مجال العلم أن تحدث تأثيراً على مدى قابلية المعتقدات الدينية للتصديق.

=

والتوزيع، القاهرة ص ص 138-9] (المترجم)

وفي الحقيقة فإن كتابات «دوهيم» نفسه في هذه النقطة لم تكن تسير على وتيرة واحدة في هذه النقطة. ففي دفاعه عن الدين أقر بوجود حدود فاصلة بين العلم والميتافيزيقا وبأنهما مجالان غير متداخلان. ومع ذلك فإنه قد قدم في تحليلاته المفصلة للتطورات التاريخية للعلم العديد من الأمثلة المبهرة لأفكار ميتافيزيقية كان لها تأثيرها على العلم، كما رأينا في الجزء الثالث من هذا الفصل. ومن المؤكد أنه في مقاله الذي كتبه عام 1905 تحت عنوان «علم الفيزياء عند إنسان مؤمن» اقترح بالفعل طريقة يمكن من خلالها أن تدعم بعض التطورات العلمية الحديثة وجهة نظر ميتافيزيقية خاصة عن العالم.

يقول «دوهيم» إنه يمكننا الانحياز لما يسميه «كسمولوجيا»- أي وجهة نظر ميتافيزيقية خاصة عن العالم- استمراراً لنظريات علم الفيزياء. ومع ذلك، يجب توخي الحذر لا في استخدام النظرية الفيزيائية الحالية، ولكن بالأحرى توخي الحذر في استخدام شكلها المثالي وما تهدف إليه. تميزت حالة علم الفيزياء عام 1905 بانتصار المذهب الذري في مواجهة انتقادات «دوهيم». فتطور علم الديناميكا الحرارية thermodynamics مثلاً كان هو التطور المثالي لمعتقدات «دوهيم». واستمر «دوهيم» في تطوير اتجاه جدير بالاهتمام ومشابه تماماً بين الديناميكا الحرارية العامة والنزعة الأرسطية، وانتهى إلى ما يلي: -

إذا ما خلّصنا الفيزياء الأرسطية والمدرسية [1] Scholasticism من

---

(1) المدرسية:

أ- فلسفة المدارس والجامعات في القرون الوسطى التي بدأت من القرن العاشر وامتدت إلى القرن السادس عشر.

ب- اعتمدت هذه الفلسفة بوجه خاص على أرسطو، محاولة التوفيق بين فلسفته وبين التعاليم الدينية، وعولت على منطقه وقياسه في استدلالاتها، ومن أشهر ممثليها «توما الأكويني» في القرن الثالث عشر وتسمى أيضاً «الإسكولائية».

=

الأسمال العلمية التي تكسوها والتي عفا عليها الزمن، فلسوف يصدمنا التشابه الواضح بينها وبين نظريتنا الفيزيائية الحديثة، وسندرك فيهما صورتي مذهبين للنظام الأنطولوجي نفسه، إنهما متمايزتان لكونهما تستندان إلى وجهتي نظر مختلفتين، ولكنهما ليستا متنافرتين بأية حال من الأحوال. (1905 p. 310)

يبدو هنا كما لو أن «دوهيم» كاد أن ينسى بتريره لوجود مجالين متمايزين، الذي عرضه من قبل في المقال نفسه، وتبنى بدلاً منه ذلك الموقف الأرثوذكسي الكاثوليكي في محاولة للتقريب بين العلم الحديث والنزعة المدرسية والذي بُني عليه المذهب الكاثوليكي. وعلى ذلك فإن الخطورة كانت تكمن في الطريقة عينها التي طور بها الذهب الأرثوذكسي. ومن ثمّ فإن عدم النجاح في الديناميكا الحرارية، وبالقدر نفسه النجاح في المذهب الذري يمكن النظر إليهما كعوامل هدم للنزعة المدرسية، وبالتالي للمذهب الكاثوليكي.

=

ج- المدرسي من يأخذ بمنهج القرون الوسطى وآرائها، ولو كان من أبناء القرن العشرين، ولا يخلو بهذا المعنى من الزراية. وقد تطلق المدرسية أيضاً على الفكر الفلسفي الإسلامي الكلاسيكي.

[انظر: مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي، ص 173.] (المترجم)



الفصل العاشر

مذهب التكذيب على ضوء أُطْرُوحَة

دوهيم- كواين

1-10 مذهب التكذيب ومعيار القابلية للتكذيب

يُعد مذهب التكذيب نظرية من نظريات المنهج العلمي، وعلى وجه أكثر تحديداً النظرية التي تقول بأن العلم يتقدم من خلال التخمينات والتفنيدات، ومن أجل أن تنجح هذه النظرية، من الواضح أن التخمينات التي يطرحها العلماء يجب أن تكون قابلة للدحض بواسطة الملاحظة والتجربة. وهذا يعني أنه ينبغي علينا أن نطلق فقط على التخمينات القابلة للتفنيد والتكذيب أنها علمية. «بوبر» نفسه يقول: «ولكني بلا شك لن أقبل أي نسق بوصفه تجريبياً أو علمياً إلا اذا كان قابلاً للاختبار بواسطة التجربة... سأطالب أن تكون صورته المنطقية على نحو ما بحيث يمكن تمييزه بواسطة اختبارات تجريبية، بمعنى سلبي: يجب أن يكون من الممكن لنسق تجريبي علمي أن تفنده التجربة» (1934, pp. 40-1). بوسعنا أن نرى ذلك صلة فيما بين مذهب التكذيب كمنهج للبحث وبين القابلية للتكذيب كمعيار للتمييز صُمِمَ لتمييز العلم عن الميتافيزيقا.

ومع ذلك، فإن هذه الصلة تثير بعض الإشكاليات، لأن أية انتقادات للقابلية للتكذيب كمعيار لترسيم الحدود (وهناك الكثير منها قد تم توجيهه بالفعل) قد تؤدي في الوقت ذاته إلى التشكيك في مذهب التكذيب كمنهج بحث. والغاية التي أسعى إليها في هذا الفصل هي دراسة مجموعة المشكلات التي تنجم عن هذا الوضع. وسأبدأ بتناول ثلاثة اعتراضات قياسية على القابلية للتكذيب كمعيار لترسيم الحدود. وسوف أبرهن على أن أولي اثنتين من هذه الصعوبات (التي تخص قضايا وجودية محضة وقضايا

الاحتمال) يمكن التغلب عليها، وأن المحصّلة النهائية للمناقشة ترمى في الحقيقة إلى تقديم المزيد من الحجج المؤيدة للقابلية للتكذيب. ويختلف الوضع بالنسبة إلى الاعتراض الثالث الذي يستند إلى أُطروحة دوهيم- كواين. وسوف أثير في معرض مناقشتي أن هذه الصعوبة تشير إلى أن القابلية للتكذيب على الأقل ليست ملائمة، إن لم تكن خاطئة تماماً.

وقد تمثل رد فعل «كواين» إزاء هذا الموقف في إنكاره لأي ترسيم للحدود ملائم يمكن الاستعانة به للتمييز بين العلم والميتافيزيقا على الإطلاق. لكن «دوهيم» نفسه صاغ أُطروحَته وواصل افتراضه في كتابه بأن هناك تمييزاً يمكن وضعه بين العلم والميتافيزيقا. وفي الفقرة الخامسة من هذا الفصل، سأحاول الدفاع عن موقف «دوهيم» بدلاً من موقف «كواين»، من خلال اقتراح معيار جديد لترسيم الحدود يقوم على معيار قابلية التأييد بدلاً من قابلية التكذيب. ولتوضيح هذا المعيار، سوف أبين أنه يؤدي إلى نتيجة معقولة بداهةً مفادها أن ميكانيكا نيوتن علمية، بينما تكون نظرية مركب النقص[1] theory of the inferiority complex عند آدلر[2] Adler نظرية

(1) مركب (أو عقدة) النقص inferiority complex مشاعر وأحاسيس مركبة تلازم الفرد الذي يحس نقصاً عاماً في شخصيته أو نقصاً محدداً في جانب من جوانبها أو مكون هام من مكوناتها، سواء أكان جسمياً أم عقلياً أم نفسياً.
ولقد أقام «آدلر» مدرسته المسماة بعلم النفس الفردي على فكرة محورية خلاصتها أن الإنسان في نموه وفي كفاحه في الحياة إنما يستهدف أساساً تعويض إحساسه بالنقص، بمعنى آخر التغلب على مركب النقص حتى يحس القوة والسيطرة فيعوض بذلك قصوره ويرد الاعتبار إلى ذاته، فكثير من المكفوفين والمشلولين ومبتوري الأطراف- على سبيل المثال- وصلوا إلى أرقى الدرجات والمناصب، أو إلى ذيوع الشهرة في الإبداع العلمي أو الفني... إلخ.
[انظر: د. فرج عبد القادر طه، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، ص 532] (المترجم)

(2) ألفريد آدلر Alfred Adler طبيب وعالم نفس نمساوي، مؤسس مدرسة علم

ميتافيزيقية. ثم سأبحث في الفقرة السادسة ما الذي يمكن أن يتبقى من مذهب التكذيب كمنهج للبحث إذا طرأ تغيير على معيار التمييز حسب الطريقة المقترحة. بل بغبطة، نجد أن جزءاً ليس بالقليل من مذهب التكذيب محتفظ بصحته، بحيث حتى لو افترضنا معيارنا الجديد، يمكن التأكيد أن العلماء يجب أن يستخدموا طاقاتهم الإبداعية في صياغة حدوس جريئة عن العالم الطبيعي، وأنه يجب أن تُصاغ هذه الحدوس في شكل قابل للتكذيب، وأن تختبر بحسم قدر الإمكان.

=

النفس الفردي Individual Pschology. وُلد في ڤيينا في السابع من فبراير عام 1870 وتوفي في الثامن والعشرين من مايو عام 1937. تخرج في الطب من جامعة ڤيينا عام 1894، واشتغل طبيباً للعيون ثم تحول إلى الطب النفسي، وانضم إلى «فرويد» في جماعة ڤيينا للتحليل النفسي العام 1902، حتى أصبح رئيساً لهذه الجماعة- بتزكية «فرويد»- وواحداً من أكبر مفكريها إبداعاً وأصالة.

إلا أنه في عام 1911 انشق عن هذه الجماعة وخرج على اتجاه فرويد في التحليل النفسي مكوناً له اتجاهاً خاصاً به سماه علم النفس الفردي فيما بعد. وأقامه على أفكار مركب النقص وأسسها ومفاهيمها، والكفاح من أجل السيطرة والتفوق.

قام آدلر بكتابة ونشر الكثير من مؤلفاته وبحوثه وآرائه في عديد من الكتب والمقالات، منها: «دراسة عن النقص العضوي وتعويضه سيكولوجيا»- 1917، «الممارسة والنظرية في علم النفس الفردي- 1927، «فهم الطبيعة الإنسانية»- 1927، «مشكلات العصاب»- 1929، «علم الحياة»- 1929، «نمط الحياة» 1930، «ماذا تعني الحياة بالنسبة لك؟»- 1931، و «الميل الاجتماعي»، «تحد للإنسان» وقد نُشر بعد وفاته بعام. والجدير بالذكر أن آدلر يُعد واحداً من أكبر رواد اتجاه «علم النفس الإنساني». وفي العربية نشر إسحق رمزي كتابه «أصول علم النفس الفردي»، دار المعارف، القاهرة، 1946، يستعرض فيه حياة ألفرد آدلر واتجاهاته العلمية.

[انظر: د. فرج عبد القادر طه، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، ص 68]
(المترجم)

لكن هذا لا زال يختلف عن مفهوم «بوبر» الأصلي في أن تفنيد الشكل القابل للتكذيب لأي حدس من الحدوس لا يتضمن بالضرورة تفنيد الحدس الأصلي نفسه، لذلك فإن النظريات ذات المستوى الرفيع يمكن محوها من خلال سلسلة من الهزائم، وليس بضربة قاضية مفردة.

10-2 القضايا الوجودية

كما رأينا في الفقرة 8-5، فإن القضايا الوجودية مثل «هناك (أو يوجد) غراب أبيض «هي قضايا قابلة للتحقق من صدقها، ولكنها ليست قابلة للتكذيب. إذ في وسعنا التحقق من الزعم القائل بوجود غراب أبيض وذلك ببساطة من خلال ملاحظة الغراب الموصوف بهذا اللون، لكن ليست هناك مجموعة محدودة من ملاحظات يتم إجراؤها على الغربان يمكن أن تُكذّب هذا الادعاء. إن هذه النقطة المنطقية يمكن أن تُستخدم كنوع من الاعتراض على القابلية للتكذيب كمعيار للتمييز. بعد كل ذلك، يبدو أن هناك قضايا علمية جيدة ذات طابع وجودي، على سبيل المثال، توجد هناك ثدييات تضع بيضاً، وثمة مثال آخر يضربه «بوبر» نفسه (1934, p.69) على أن هناك عنصراً له عدد ذري 72. ويمكن القول إذن بأن القابلية للتكذيب على درجة كبيرة من القوة، وانها تستبعد حقاً بعض القضايا العلمية الأصيلة.

ومفاد رد «بوبر» على هذه الصعوبة هو أن القضايا الوجودية في حد ذاتها هي في الحقيقة قضايا ميتافيزيقية. ولكن مع توافر بعض الشروط التي عادة ما تكون ضمنية في السياق العلمي الذي ترد فيه، تصبح قابلة للتكذيب. وهكذا فإن القضية «يوجد ثدييات تضع بيضاً في هذه المنطقة بالتحديد (محاطة تماماً عن كثب) في استراليا تصبح قضية قابلة للتكذيب. إذ إننا يمكن أن نبحث في المنطقة المحددة بعناية ولا نعثر على مثل هذه الثدييات. ووفقاً لمثاله الذي أورده، هذه هي الطريقة التي صاغ بها «بوبر» فكرته:

«يوجد عنصر عدده الذري 72... هي قضية علمية كجزء من نظرية رفيعة المستوى وقابلة للاختبار، ونظرية تعطي مؤشرات لكيفية العثور على

هذا العنصر. من ناحية أخرى، إذا تناولنا هذه القضية الوجودية بمعزل، أو كجزء من نظرية لا تعطينا أي تلميح عن كيف وأين يمكن العثور على هذا العنصر، فإننا إذن مضطرون لوصفها بأنها ميتافيزيقية لمجرد أنه لا يمكن اختبارها». (1983, pp. 178-9)

ويبدو لي أن هذا مقنع بدرجة من المعقولية.

وختاماً أقول إن القضايا الوجودية لا تشكل صعوبة لا يمكن تخطيها بالنسبة لمعيار القابلية التكذيب.

10-3 قضايا الاحتمال

هناك صعوبة مرتبطة بقابلية قضايا الاحتمال للتكذيب، يذكرها «بوبر» نفسه بوضوح شديد على النحو التالي:

«إن العلاقة بين الاحتمال والتجربة ما زالت بحاجة إلى توضيح. وعند بحث هذه المشكلة سوف نكتشف ما يبدو في البداية أنه تقريباً اعتراض مستعص على آرائي المنهجية. فعلى الرغم من أن قضايا الاحتمال تؤدي دوراً حيوياً مهماً في العلوم التجريبية، يتبين أنها تتأبّى على مبدأ التكذيب الصارم. ومع هذا، فإن ذلك العائق المسبب للتعثر، سيصبح محكاً لاختبار نظريتي للوقوف على قيمتها». (1934, p. 146)

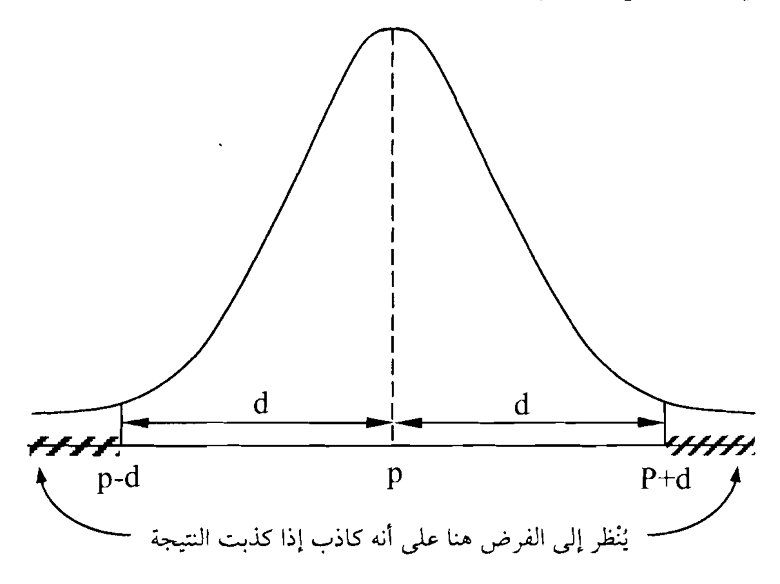
ولكي نتبين لماذا لا يمكن تكذيب قضايا الاحتمال، دعونا نأخذ أبسط مثال. لنفرض أننا ألقينا بقطعة عملة معدنية، ونسلم بأن الرميات مستقلة وأن احتمال أن تستقر قطعة العملة والوجه الذي عليه الصورة إلى أعلى هو (ص). ولنقل إن $\frac{م}{ن}$ هي درجة احتمال ظهور الصورة إلى أعلى (م) في عدد الرميات (ن).

درجة احتمال $\frac{م}{ن} = C^{ن}_{م}\ ص^{م}\ (1-ص)^{ن-م}$

إن المعنى الدقيق لهذه الصيغة ليس مهماً. المهم هو أنه مهما استمر رمينا لقطعة العملة (أي مهما بلغ حجم عدد الرميات «ن» من كبر) ومهما كان

عدد وجه العملة الذي عليه الصورة الذي نلاحظه (أي مهما كانت نتيجة «م»)، فإن النتيجة التي نحصل عليها سوف يكون لها دائماً احتمال محدود، غير احتمال صفر. ولن تكون هذه النتيجة مستبعدة تماماً من فتراضاتنا. بعبارة أخرى، إن هذه الافتراضات في المبدأ تتأبى على التكذيب الصارم.

تتمثل إجابة «بوبر» على هذ الصعوبة في المناداة بفكرة قابلية التكذيب المنهجية. وبالرغم من أن قضايا الاحتمال ليست قابلة للتكذيب بالمعنى الضيق. إلا إنه يمكن مع ذلك استخدامها كقضايا قابلة للتكذيب، والحق إن العلماء يستخدمونها على هذا النحو. يقول بوبر: إن عالم الفيزياء عادةَ ما يكون قادراً تماماً على أن يقرر ما إذا كان يجوز لبعض الوقت أن يقبل افتراض احتمال ما بوصفه «مؤكداً تجريبياً» أو أنه يجب أن يرفضه بوصفه «مُكذباً عملياً» (1934, p. 191).



شكل (10-1) تكذيب فرض احتمالي

وقد توصلت إلى تصور خاص لهذا الاتجاه في شيء من التفصيل في مقالة صدرت لي عام 1971 بعنوان «قاعدة تكذيبية لقضايا الاحتمال»، وفي

كتاب لاحق بعنوان «نظرية موضوعية في الاحتمال» (1973) (راجع الجزء الثالث، pp. 161-226).

والحل الكامل يتضمن قدراً كبيراً من الاحتمال والإحصاء الرياضي، ولا سيما اعتبار نظرية الاختبار الاحصائي. ولكن الفكرة الأساسية ليست صعبة، ويمكن تفسيرها على النحو التالي على ضوء مثال إلقاء قطعة العملة.

وعلى الرغم من أنه، كما أوضحنا من قبل، لكل قيمة من قيم م/ن لها احتمال محدود، غير احتمال الصفر، فإن بعض هذه الاحتمالات أعلى بكثير من غيرها. على سبيل المثال، اذا اقتربت درجة احتمال م/ن من (ص)، فإن درجة احتمال م/ن سوف تكون أكبر لو كانت بعيدة عن (ص)، وبجمع هذه الاحتمالات ذات الدرجة العالية معاً، نحصل على فاصل حول (ص)، ولنقل (ص-د)، (ص+د). فنقول إن درجة الاحتمال أكبر من 95% في إطار فاصل (ص-د)، (ص+د). وأيضاً درجة الاحتمال أقل من 5% خارج فاصل (ص-د)، (ص+د). ومن ثمّ ننظر إلى الفرض الأساسي (ف) بوصفه «مؤكداً» as confirmed إذا كذبت النتيجة م/ن المستمدة بالملاحظة داخل الإطار الفاصل (ص-د)، (ص+د)، ويكون هذا الفرض كاذباً إذا كذبت النتيجة المستمدة بالملاحظة خارج هذا الإطار الفاصل. ويمكن وصف هذه الإجراء بأنه «استئصال الأذناب» cutting of the tails وهو يتضح من خلال الشكل (1-10).

في كتابي[1] الذي صدر عام 1973 (pp. 124- 7) قدمتُ مثالاً واقعياً، إذ قمتُ بإلقاء قطعة عملة معدنية عادية في الهواء (بنس قديم) 2000 مرة. أظهرت الحسابات أننا لو افترضنا درجة احتمال ظهور الصورة = $\frac{1}{2}$، فإن 397,% درجة احتمال م/ن سوف تكذب في إطار فاصل (0,470 و0,525) إن القيمة المستمدة بالملاحظة لدرجة الاحتمال م/ن هي بالفعل 0,487 وهي

(1) يقصد المؤلف كتابه: «نظرية موضوعية في الاحتمال » An Objective Theory of Probability

بالأحرى تلقى تأييداً وليس تكذيباً.

وعند تطوره بشكل رياضي كامل التفاصيل، يتفق الإجراء تماماً بدرجة معقولة مع النظرية القياسية في الاختبار الإحصائي التي طورها آل بيرسون Pearsons (الأب والابن)، والتلميذ Student (و.س. جوسيت[1] W.S. Gosset). ومع ذلك، فإن هناك بعض الصعوبات الفنية المرتبطة بما يسمى الاختبارات ذوات الذنب الواحد one-tailed وبخاصة (مفارقة نيمان Neyman paradox). لكن يمكن إيجاد حلول لهذه الصعوبات، ومن ثم يمكن لمذهب التكذيب أن يوفر تفسيراً بسيطاً ومرضياً بدرجة معقولة للاحتمال يتفق تماماً مع الممارسة الإحصائية السائدة.

ومع هذا ينبغي القول إنه لا يوجد اتفاق جمعي في الآراء بشأن أسس الإحصاء، وبعض المدارس الفكرية- لا سيما البايزية- تتبنى اتجاهاً يختلف غاية الاختلاف عن مذهب التكذيب. وينتقد «هاوسن» Howson و «أرباخ» Urbach في كتاب مهم صدر مؤخراً مذهب التكذيب falsificationism في الإحصاء، ويدافعان عن الاتجاه البايزي، بينما في استعراضي[2] لكتابهما (جيليز 1990)، دافعتُ بطبيعة الحال عن مذهب التكذيب ضد هجماتهما. لكن ربما يكون أكثر الاستنتاجات حكمة هو أن كل مدرسة من مدارس الإحصاء لها مشكلاتها، وأن المشكلات التي تخص اتجاه مذهب التكذيب ليست أسوأ مما هو عليه في هذا المجال. وفي جميع الأحوال، لا يمكن النظر إلى قضايا الاحتمال بوصفها حجر عثرة في طريق القابلية للتكذيب.

---

(1) وليم سلي جوسيت William Sealy Gosset (1876- 1937) عالِم في مجالي الإحصاء والكيمياء، اعتاد أن ينتحل اسم «التلميذ» Student ليكتب تحته. اكتشف «جوسيت» شكلاً لاختبار التوزيع بالعمل الرياضي والتجريبي لأرقام عشوائية، والتطبيق المبكر لطريقة مونت كارلو The Monte- Carlo method. (المترجم)

(2) يقصد المؤلف كتابه: النزعة البايزية ضد مذهب التكذيب Bayesianism versus falsificationism

4-10 القابلية للتكذيب وأُطروحَة دوهيم- كواين

استطاعت القابلية للتكذيب التغلب على الصعوبات التي تطرقنا إليها حتى الآن. لكن هناك عدد من المشكلات الأكثر خطورة مرتبطة بأُطروحة دوهيم- كواين، والتي وُصفت في الفصل الخامس. وقد كشفت هذه الصعوبات، كما سأوضح الآن، أن القابلية للتكذيب ليست معياراً ملائماً لترسيم الحدود. إن غايتي ليست سلبية تماماً. بل سأحاول في الفقرة التالية صياغة معيار آخر لترسيم الحدود استناداً إلى القابلية للتأييد بدلاً من القابلية للتكذيب، وعندئذ سوف أبرهن في الجزء الذي يلي، على أنه ضمن الإطار الجديد المقترح هناك العديد من الأفكار الأساسية لمذهب التكذيب يمكن الاحتفاظ بها. ولا سيما، بعدما يتضح أن المذهب التكذيبي إزاء الإحصاءات المذكورة في الجزء السابق لا يزال قابلاً للتطبيق.

دعوني أبدأ بنقدي لمعيار القابلية للتكذيب. وأفضل طريقة لمقاربة ذلك ربما تتمثل في النظر مرة أخرى في نقد بوبر الأساسي لمعيار القابلية للتحقق، الذي حدده بوضوح في الفقرة التالية: «إن انتقادي لمعيار القابلية للتحقق كان دائماً على النحو التالي: على عكس نية المدافعين عنه، لم يستبعد معيار القابلية للتحقق من صدق القضايا الميتافيزيقية الواضحة، لكنه لم يستبعد أبرز القضايا العلمية وأهمها، أي النظريات العلمية والقوانين الكلية للطبيعة. (1963, p. 281)

ولنرى ما إذا كان يمكن قلب هذا النقد ضد «بوبر» نفسه. بدايةُ السؤال الذي طرح نفسه هو هل قابلية التكذيب تخفق في استبعاد قضايا ميتافيزيقية واضحة؟ وللأسف فإن الإجابة هي «نعم»، بسبب نتيجة معروفة باسم «مفارقة التثبيت» tacking paradox. لنفرض أن «ن» نظرية قابلة للتكذيب- ولتكن مثلاً، القانون الأول لـ «الكبلر». ولنفرض أن «م» قضية ميتافيزيقية تعسفية، مثل: «المطلق نائم» فإن ن - = ن & م. وبالتالي فإن ن- تكون، مثل ن، قابلة للتكذيب. وحيث أن النظرية ن قابلة للتكذيب فإن ثمّة قضية ق مستمدة بالملاحظة، وهي تتلو منطقياً النظرية ن. وبالتالي إذا اكتشفنا من خلال النظرية ن أن القضية ق كاذبة، فإنه سيترتب على ذلك كذب النظرية ن. وحيث

أن ق تتبع منطقياً ن، فإنها تتبع منطقياً ن & م.وبالتالي فإن ن - = ن & م تكون قابلة للتكذيب. وبعبارة أخرى فإن النظرية التي لدينا قابلة للتكذيب، ويمكننا دائماً «تثبيت» tack on قضية ميتافيزيقية تعسفية، وتظل منطوية على قابلية التكذيب، ما الذي يمكن عمله إزاء هذا الوضع؟

تتمثل وجهة نظري في ضرورة أن يراعي معيار القابلية للتكذيب اعتبارات «البساطة» simplicity هنا. ولا بد من تحقيق ذلك على النحو التالي: لنفترض أن النظرية ن تكون وافية بالمراد من حيث البساطة، إن لم يتوافر ذلك في النظرية (ل)

(ل) نظرية بسيطة أو أبسط من النظرية ن، وكل النتائج المستنبطة من النظرية ن والتي يمكن ملاحظتها، وكذلك المستنبطة من النظرية (ل).

نحن نقول، إذن، إن النظرية ن علمية إذا كانت قابلة للتكذيب وإذا كانت تتوافر فيها البساطة. إن هذا التعريف يكفي لاستبعاد حالات مثل ن & م التي من الواضح عدم اتصافها بالبساطة. ومع ذلك، فالنظريات (كالتي ذُكرت) لا تخرج عن كونها نتاج خيالات فيلسوف، وهي وإن كان من الممكن أن تبرز في المجالات العلمية إلا أنه لا يمكنها أن تتلاقى سوياً بسهولة في تقديم الحلول. فعلى سبيل المثال. قدم «نيوتن» تصورين عن المكان والزمان المطلقين. فهل كان هذان التصوران علميين حقاً، أم كانا، كما وصفهما «ماخ» مجرد إضافات ميتافيزيقية للنظرية؟ الإجابة ليست بأية وسيلة واضحة.

دعونا ننتقل إلى الجزء الثاني من نقد «بوبر» لمعيار القابلية للتحقق: وهو أنه يستبعد أبرز وأهم القضايا العلمية، أي النظريات العلمية والقوانين الكلية للطبيعة (1963, p. 281). وتتيح الآن قابلية التكذيب لبعض القوانين الكلية الدخول إلى مجال العلم، وكثير منها معنى بكيانات وخصائص قابلة للملاحظة. ولكن للأسف، يبدو أنها تستبعد قوانين نظرية ذات مستوى عال التي عادة ما تُعد جزءاً من العلم. ولكي نرى ذلك، نأخذ مثالاً تناولناه آنفاً، أي القانون الأول لنيوتن، الذي ينص على أن جميع الأجسام تبقى في حالة من السكون أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليها قوة ما. والصعوبة هنا، كما رأينا في إطار مناقشتنا للنزعة الاصطلاحية عند بوانكاريه

في الفصل الرابع، هي كالتالي: إذا لاحظنا جسماً ليس في حالة سكون أو في حركة منتظمة في خط مستقيم وليست هناك قوة واضحة تؤثر عليه، فإننا نستطيع أن نسلم بأن قوة غير مرئية تؤثر على هذا الجسم. هذا بالضبط ما قام به نيوتن في حالة الكواكب، التي تتحرك حركة إهليلجية بدلاً من خطوط مستقيمة. فقد افترض أن هذه الكواكب تخضع لتأثير قوة غير مرئية سببها الجاذبية العامة. (انظر الشكل 3-1) ويمكن تطبيق حيلة مماثلة على أي استثناء واضح لقانون نيوتن الأول (قانون القصور الذاتي) الأمر الذي لا يبدو علمياً حسب معيار التكذيب لدى «بوبر».

والمشكلة هنا، كما رأينا في الفصل الخامس، تضعها أُطروحة دوهيم- كواين. إذ لا يمكن اختبار قانون نيوتن الأول بمفرده، كفرض منعزل، لكن يمكن اختباره وحسب بوصفه جزءاً من إطار نظري. ولنطلق على قانون نيوتن الأول ق. فلكي نحصل على نتائج قابلة للملاحظة من نظرية نيوتن، علينا أن نضيف إلى ق:

1- افتراضات نظرية إضافية: وبالتحديد قانون الحركة الثاني والثالث، وقانون الجاذبية، ولنطلق على اقتران هذه القوانين ق-

2- افتراضات مساعدة: على سبيل المثال، إن القوى غير الجاذبية ليس لها تأثير ملحوظ على حركة الشمس والكواكب، وإن كتلة الشمس أكبر بكثير من كتلة أي كوكب، وهكذا- ولنطلق على اقتران هذه الافتراضات أ.

والآن يمكننا بالفعل من خلال اقتران ق، و ق - ، و أ، الاستدلال على نتائج قابلة للملاحظات تتعلق بحركة الكواكب. ولنطلق على أحد هذه النتائج ن. ولنفترض الآن أننا لاحظنا (لا- ن). فلا يمكننا أن نستنتج (لا- ق)، ولكن يمكننا فقط أن نستنتج (إما لا- ق أو لا- ق) أو (لا- أ). وبعبارة أخرى، نحن نعرف أن أحد الافتراضات المستخدمة في الاستدلال هو افتراض كاذب، لكننا لا نعرف أيها يكون كذلك. لذلك فإن أياً من الافتراضات لم يتم تكذيبه. فضلاً عن ذلك، تبقى أُطروحة كواين- دوهيم لأي تطبيق القانون الأول لنيوتن لتفسير الظواهر القابلة للملاحظة، ويلزم عن ذلك أن يصبح هذا القانون غير قابل للتكذيب.

كيف يتعامل «بوبر» نفسه مع هذه المشكلة؟ والجدير بالذكر أن «بوبر» في صياغته لرؤيته لقابلية التكذيب كمعيار للتمييز، لم يتحدث عن نظريات علمية، ولكن تحدث عن «أنساق نظرية». والطريف أن مصطلح «نسق» system (بالفرنسية système) يستخدمه أيضاً «دوهيم» في هذا السياق، كما تبين الفقرة التالية التي سبق أن اقتبسناها في الفصل الخامس: إن تجربة فوكو لا تفصل بشكل قاطع بين فرضيتين، فرضيتي الانبعاث والموجة، بل تفصل بالأحرى بين مجموعتين من النظريات التي يتعين اتخاذ كل منهما ككل، أي تفصل بين نسقين في مجملهما، وهما نسق لفكرة «الانساق النظرية» في الحقيقة تشكل حل «بوبر» للمشكلة الناجمة عن أُطروحة دوهيم- كواين، كما توضح الفقرة التالية:

«ولعل الأكثر خطورة هو اعتراض يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمشكلة السياق، وأيضاً حقيقة أن معياري في التمييز ينطبق على أنساق نظريات بدلاً من قضايا تقع خارج السياق. يمكن صياغة هذا الاعتراض على النحو التالي: يمكن القول بأنه لا يوجد فرض مفرد قابل للتكذيب، لأن كل تفنيد لأي استنتاج يمكن أن يصيب أي مقدمة منطقية من م مجموعة جميع المقدمات المنطقية المستخدمة في اشتقاق الاستنتاج المفند. وإسناد الكذب إلى إحدى الفرضيات بعينها التي تنتمي إلى هذه المجموعة من المقدمات المنطقية من ثم ينطوي على مخاطرة، لا سيما اذا وضعنا في الاعتبار العدد الكبير من الافتراضات التي تدخل في كل تجربة.. والجواب هو أننا يمكن في الواقع أن نكذّب أنساق النظريات فقط، وأن أي إسناد للكذب لأية قضية بعينها في مثل هذا النسق هو أمر يشوبه الشك دائماً إلى حد بعيد». (1983, p. 187)

دعنا نرى كيف ينجح هذا الأمر على ضوء المثال الذي أوردناه عن قانون نيوتن الأول «ن». فحسبما رأينا فإن ن ليس قابلاً للتكذيب، لكن اقتران ن و ن- و أ يُعدّ أمراً قابلاً للتكذيب. وأحد الخيارات التي كانت متاحة أمام «بوبر» هو أن يقول إن «ن» ليس علمياً، ولكن ميتافيزيقيا، بينما يكون اقتران ن و ن- و أ أمراً علمياً. بيد أن هذا الاقتراح ليس مُرضياً من وجهة نظر «بوبر»، لأنه دائماً ما كان ينتقد بشدة معيار التحقق من الصدق بناءً على استبعاده

للقوانين الكلية للطبيعة. والآن، بافتراض هذه الوجهة من النظر، فإن قانون نيوتن الأول الذي يُعد نموذجاً من الطراز الأول لقانون من قوانين الطبيعة، يُستبعد بوصفه جزءاً من الميتافيزيقا. لذلك فإن الاقتراح الحالي لا يمكن أن يكون بالنسبة لبوبر ولا حتى بالنسبة لي مُرضياً.

ورغم ذلك فهناك احتمال آخر. ألا يمكن أن نقول إن نظرية ما (ن) هي نظرية علمية إذا كانت جزءاً من واحد أو أكثر من أنساق النظريات التي لها الشكل ن و ن- و ... ن التي هي قابلة للتكذيب. لا شك أن معيار التمييز المعدّل هذا يتيح لقانون نيوتن الأول أن يكون علمياً، لكنه للأسف يتسبب في نتيجة مفادها أن أية قضية ميتافيزيقية تعسفية تصبح قضية علمية.

ويمكن أن يتضح ذلك من خلال استخدام ما سأطلق عليه «مثال آير» Ayer. وآير هو أول من طرح هذا المثال في مقدمة كتابه الصادر عام 1946 (pp. 11- 12) على سبيل النقد لرؤيته السابقة لمعيار التحقق. فقد لاحظ آير[1]، أنه كان متأثراً بانتقادات برلين (cf. Berlin, 1939)، بالرغم من أن

---

(1) سير الفرد جيلز آير Sir Alfred Jules Ayer فيلسوف إنجليزي وُلد في التاسع والعشرين من أكتوبر عام 1910 وتوفي في السابع والعشرين من يونيه عام 1989. وقد تلقى دراسته الأولى في مدرسة إيتون Eton، دخل بعدها جامعة اكسفورد حيث حصل على درجته الجامعية الأولى عام 1932، ثم قضي بعض الوقت في جامعة ڤيينا لما سمع بحركة الوضعية هناك، وتأثر بها أول الأمر، فعاد إلى بلاده وكتب أول كتبه معرباً عن تأثره بهذه الحركة وموقفه الناقد لها في نفس الوقت. وحين عاد «آير» من ڤيينا عام 1933 عُيّن مدرساً للفلسفة في كلية كنيسة المسيح بجامعة اكسفورد. ثم رقي إلى درجة «زميل: في نفس الجامعة عام 1935، وقد أعاقه انخراطه في الخدمة العسكرية في الحرب العالمية الثانية عن مواصلة البحث الفلسفي حتى عام 1945. عاد بعدئذ إلى كلية أوادام Wadham بجامعة اكسفورد بدرجة «زميل» وفي السنة التالية رقي إلى درجة الأستاذية في الفلسفة في كلية الجامعة بجامعة لندن، وظل يشغل هذه الوظيفة حتى عاد إلى جامعة اكسفورد مرة ثانية عام 1959 ليكون أستاذاً بها وظل بها إلى سن التقاعد.

=

مثال برلين المقابل يختلف في واقع الأمر عن مثال آير. ولكن بالرغم من أن مثال آير طُرح في بادئ الأمر مرتبطاً بمعيار التحقق، إلا أنه من الممكن اعتباره مرتبطاً بمعيار القابلية للتكذيب، وأيضاً بمعيار القابلية للتأييد الذي سنتطرق إليه في الفقرة التالية.

لنفرض أن م، على سبيل المثال، قضية ميتافيزيقية تعسفية تقول: «المطلق نائم»، ولتكن ق - ... ق أية قضية ملاحظة تعسفية، على سبيل المثال: «هذا أبيض»، و «هذا قلم» ، وهكذا تصبح م بذلك مكونة من الأنساق القابلة للتكذيب التالية: م & (إذا صدقت م، صدقت ق)، م & (وإذا صدقت م، صدقت ق)،... م & (إذا صدقت م، صدقت ق).

=

ومن أهم أعمال «آير»:

1936, Language, Truth, and Logic, London: Gollancz اللغة والصدق والمنطق

1940, The Foundations of Empirical Knowledgc, London: Mamillan أسس المعرفة التجريبية

1954, Philosophical Essay, London: Macmillan. مقالات فلسفية

1956, The Problem of Knowledge, London: Macmillan مشكلة المعرفة

1963, The Concept of a Person and Other Essays, London: Macmillan. مفهوم الشخص ومقالات أخرى

1968, The Origins of Pragmatism, London: Macmillan. أصول البرجماتية

1972, Probability and Evidence, London: Macmillan. الاحتمال والبينة

1973, The Central Questions of Philosophy, London: Macmillan. المسائل الرئيسية في الفلسفة

(وقام بترجمة هذا الكتاب الأخير إلى العربية الدكتور محمود فهمي زيدان. المجلس الأعلى للثقافة. القاهرة. 1988، وقد استعنا بمقدمة المترجم (ص ص 6-7) في توثيق هذا الهامش. (المترجم)

ومن ثمّ ينبغي أن تكون م علمية من خلال معيارنا المعدّل، وهو الأمر الذي لم يتحقق. وإنني أستنتج أن قابلية التكذيب ليست ملائمة كمعيار للتميز.

5-10 معيار ترسيم للحدود مقترح يتضمن مبدأ الفائض التفسيري

إذا كانت القابلية للتكذيب ليست ملائمة كمعيار لترسيم الحدود، فإن الإمكانية التالية الواضحة أمامنا هي «القابلية للتأييد» confirmability أو «القابلية للتعزيز» corroborability ومفاد هذا الاقتراح هو أن النظرية تكون علمية فقط إذا كانت قابلة للتأييد: أي قادرة على أن تحظى ببعض التأييد الإيجابي من قضية ملاحظة ممكنة. إذا كانت هناك نظرية ن قابلة للتكذيب، فمن دون شك إذن فإنها تكون قابلة للتأييد منها. ولنفرض أن ق قضية ملاحظة وهي مكذّب محتمل للنظرية ن، فإذا تم ملاحظة لا- ق، فإن ذلك سيكون تأييداً للنظرية ن. من جهة آخرى، هناك نظريات أو قوانين، مثل القانون الأول لنيوتن، تتصف بأنها قابلة للتأييد دون أن تكون قابلة للتكذيب. لذا أقترح تقديم مستوى جديد (مستوى ثان) ليقع بين القضايا القابلة للتكذيب (مستوى أول) وبين القضايا الميتافيزيقية (مستوى ثالث). وإذا كانت قضايا الملاحظة تُصنّف على أنها مستوى (صفر)، فإن تخطيط المستويات يمكن تقديمه كما هو موضح في القائمة 10-1 حيث قمت، ابتغاءَ للدقة ، بحذف مرتبطة بالبساطة. وقد رُسمت الأسهم التي تصل بين المستويين 1 و 2 وبين المستوى (صفر) لكي توضح أن النظريات العلمية لأي مستوى، والتي تم تأييدها وقبولها كخلفية معرفية، يمكن استخدامها في تفسير الخبرة الحسية التي تدعو الحاجة إليها لتقديم قضايا ملاحظة.

لنفحص الآن ما إذا كان من المعقول النظر إلى القانون الأول لنيوتن ن بوصفه قابلاً للإثبات، بالرغم من أنه ليس قابلاً للتكذيب. إن ن جزءاً من اقتراحات متعددة مثل ن و ن- و أ، والتي هي قابلة للإثبات. لذا إذا افترضنا

أن الـدعم الـذي تـم الحصـول عليـه بواسـطة الاقتـران وُزِّع علـى مكونـات الاقتران، فإن القانون ق سيكون قابلاً للتأييد. لكن يمكن الاعتراض الآن على أن هذا الاتجاه سوف يصطدم بالصعوبات التي أثارها مثال «آير».

قائمة 10-1 تصنيف العبارات إلى مستويات 0،1،2،و 3

المستوى	المرحلة	المعيار	مثال
3	ميتافيزيقية	غير قابلة للتأييد	المذهب الذري عند اليونان
2	علمية	يمكن تأييدها، ولكن لا يمكن تكذيبها	القانون الأول لنيوتن
1	علمية	قابلة للتكذيب والتأييد	القانون الأول لكبلر
	قضايا	قيمة الصدق	القضايا التي تسجل
0	الملاحظة	يمكن تحديدها عن طريق الملاحظة	وضع كوكب المريخ في وقت معين

ولنفرض مرة أخرى أن «م» هي قضية ميتافيزيقية تعسفية- على سبيل المثال، «المُطلق كسول»- وأن ق هي قضية ملاحظة تعسفية- مثلاً «هذا أبيض». إذن فإننا نجد أن ق تلزم منطقياً عن م، وإذا وُجدت م، وُجدت ق. ولذلك قد يبدو أن ق تؤيد م (إذا وُجدت م وُجدت ق)، لذا، فإنها مرةَ أخرى تفترض أن تأييد الاقتران يُوزِّع على مكوناته، و م تلقى تأييداً إلى حد ما من ق. وهكذا فإن أية قضية ميتافيزيقية قد تبدو قابلة للتأييد، وتبدو محاولتنا لتمييز العلم عن الميتافيزيقيا استناداً لمعيار القابلية للتأييد مصيرها الفشل.

ولكي نتفادى هذه الصعوبة، اقترح مبدأ يحد من الظروف التي يمكن اعتبار البرهان فيها مؤيداً للنظرية، وهو مبدأ على نحو خاص تأييد م في مثال «آير». ولكي أوضح مضمون هذه المسألة، سأقدم أولاً مثالاً لمبدأ عام للتأييد أعتقد أن معظم الفلاسفة سوف يقبلونه. والمبدأ الذي أقترحه هو «مبدأ الاختبار الحاسم الذي ينص على أنه كلما زادت درجة حسم الاختبارات التي يجتازها فرض ما (ف)، زادت قابلية التأييد للفرض. ويبدو أن «بوبر» هو أول

من صاغ هذا المبدأ، وقد طرحه على النحو التالي: «إن الأمر لا يعتمد كثيراً على عدد الأمثلة المؤيدة التي تحدد درجة التأييد بقدر ما يعتمد على درجة حسم الاختبارات المتعددة التي يمكن أن يخضع لها أو خضع بالفعل لها الفرض الذي نحن بصدده».

غايتي، إذن، هي تقديم مبدأ لنظرية التأييد يكون له الوضع المنطقي ذاته لمبدأ بوبر في الاختبار الحاسم، رغم اختلاف محتواه عنه. سوف نطلق على هذا المبدأ «مبدأ الفائض التفسيري» The principle of explanatory surplus، والمقصود بهذا المبدأ هو أن يدعم، لا أن يحل محل، مبدأ بوبر في الاختبار الحاسم والذي يتوافق معه تماماً. والفكرة التي تكمن وراء هذا المبدأ هي كالتالي: يُنكر هذا المبدأ أنه إذا كانت ص تلزم منطقياً عن س، فإن هذا يعني بصورة آلية أن ص تؤيد س. ولكن ليست كل الوقائع التي تلزم عن فرض معين تدعم ذلك الفرض، هكذا يزعم المبدأ، ولكن مجموعة جزئية فقط من هذه الوقائع المستنبطة- وهي المجموعة الجزئية التي تُكوّن فائضاً إيضاحياً. لا سيما أنه سوف يترشح عن ذلك أن تدعم م & (إذا صدقت م، يلزم عن ذلك صدق ق). وسوف أحاول الآن إعادة صياغة مبدأ الفائض التفسيري على نحو يمكن تطبيقه على الحالات التي نحن بصدد فحصها[1].

---

(1) قدمت مبدأ الفائض التفسيري في بحث قرأته في اجتماع للجمعية البريطانية لفلسفة العلم في السابع والعشرين من أبريل عام 1987. وقدمت نسخة معدلة من هذا البحث، تحت عنوان «نظرية التأييد غير البايزية، ومبدأ الفائض التفسيري» إلى اجتماع يعقد كل عامين لجمعية فلسفة العلم في شيكاغو في التاسع والعشرين من أكتوبر عام 1988. وقد صدر بعد ذلك في كتاب «الدعاوي» (Gillies, 1989). وتوجد حالتان من حالات المبدأ تُعنيان بـ (أ) عدد من المعايير (ب) وعدد من الفروض النظرية. وقد اكتشفتُ لاحقاً أن مبادىء مشابهة جداً لهاتين الحالتين ظهرت في السنوات 1986- 1988.

وهكذا يقدم مولايك (1986, p. 329) مؤشر الاقتصاد parsimony index الذي يرتبط بشدة بالحالة (أ) أعلاه. إن مفهوم الاقتصاد يلقي مزيداً من البحث في كتاب مولايك وآخرون 1989, pp. 436- 9. وبخاصةٍ يعزو مولايك

هب أن أحد العلماء حاول تقديم مجموعة من الوقائع العلمية النظرية التي سأرمز لها بالرموز $f_1...f_n$. والقيام بذلك افترض أو افترضت عدداً من الفروض التي سوف أرمز لها بالرموز $T_1...T_s$. والوقائع التي تدخل في موضوعنا هنا قد تتعلق بحوادث مفردة أو بقوانين كلية تتعلق بوقائع يمكن ملاحظتها، مثل «كل الغربان سوداء» و كقوانين كبلر. إننا نفترض في الحالة الأخرى أن الوقائع $f_1..f_n$ سوف يتم تأييدها بالملاحظة والتجربة، وبالتالي يمكن افتراض صدقها حين يتم النظر إليها على أنها أقرب إلى الصواب (على الأقل حين يتم النظر إليها على أنها أقرب إلى الصواب) بينما تكون محاولة التفسير النظري قد تمت.

=

الاقتصاد إلى درجة الحرية في الاختبار الإحصائي، وهو ما لم يحدث في بحثي الصادر عام 1989.

في الجزء 5.5.3، البساطة في PI، يقدم ثاجارد، 1988، ص 89- 91، مقياساً للبساطة وثيق الصلة بالحالة (ب) أعلاه. وهذه الحالة هي التي سنتناولها في هذا الفصل.

وفي حين أن شيئاً مثل مبدأ الفائض التفسيري صار موقع اهتمام في السنوات القليلة الماضية، فقد يكشف البحث عن كثير من الصياغات المبكرة للفكرة نفسها. ومن الأمثلة التي مررت بها ذلك الوارد في أحد أبحاث «فريجه» المبكرة عن المنطق، يقترح فيه «فريجه» ما هو في الواقع حالة خاصة من مبدأ الفائض التفسيري. يقول «فريحه»: «إن قيمة أي تفسير يمكن قياسها مباشرة بواسطة هذا التكثيف والتبسيط: وهي قيمة تساوي صفراً إذا كان عدد الفروض كبيراً مثل عدد الحقائق المائلة للتفسير» (c. 188/1, p. 36).

فضلاً عن ذلك، ربما يكون المبدأ ضمنياً في التفسير الذي يقدمه دوهيم للنظرية الفيزيائية في فقرة تم إقتباسها بالفعل في الجزء 9- 3: «النظرية الفيزيائية... هي نسق من القضايا الرياضية المستنبطة من عدد قليل من المبادىء التي تهدف إلى تقديم مجموعة من القوانين التجريبية ببساطة، واكتمال، ودقة قدر الإمكان» (1904-5, p.19). لكن «دوهيم» لا يتناول الفكرة بعمق أكثر من ذلك، لأنه لا يسعى إلى وضع نظرية في التأييد، ولا إلى صياغة معيار للتمييز بين العلم والميتافيزيقا. (المؤلف).

ولنفرض الآن مرة أخرى أن كلاً من $f_1...f_n$ تلزم منطقياً عن مجموعة جزئية[1] subset معينة $T_1...T_s$ مع شروط أولية مستندة إلى الملاحظة والتجربة. ومن ثم فإن افتراضنا لكل I هو ($1 \leq i \leq n$)، f_i تلزم منطقياً عن نسق نظري للشكل O_i & T_{ij} &...T_{ip}&، حيث O_i قضية من قضايا الملاحظة، وأن كل من T_{ij} ($1 \leq j \leq p$) هي عضو من أعضاء المجموعة $T_1...T_s$.

والسؤال المطروح علينا، هو: إلى أي مدى يمكن أن يمتد هذا الوضع العام المفترض، إذا كانت أية فروض $T_1...T_s$ مدعومة بالوقائع $f_1...f_n$؟ إن مبدأ الفائض التفسيري ينص على أن الفروض $T_1...T_s$ ليست مدعومة بكل الوقائع التي فسرتها، وإنما بواسطة جزء فحسب من الوقائع يمكن النظر إليه على أنه فائض تفسيري. يوجد هنا تشبيه اقتصادي ضمني. فالرجل النظري الناجح أشبه بصاحب العمل. من أجل أن ينجح صاحب العمل ينبغي عليه أن يختار (أو تختار) من بين عائد استثماراته أو استثماراتها $I_1...I_s$ بالنسبة لرأس ماله أو رأس مالها، ويحصل أو تحصل بهذه الطريقة على فائض ربح، يزداد فيزيد من نجاح صاحب العمل أكثر فأكثر.

وعلى نحو مماثل فإن الرجل النظري لكي يحقق نجاحاً ينبغي عليه أن يختار من بين الفروض T_1.. T_s بطريقة تجعله يتوصل إلى فائض ربح، يزداد فيزيد من نجاح الرجل النظري أكثر فأكثر. في الحالة الأولى كان فائض الربح اقتصادياً، واتخذ شكل زيادة في المبالغ المالية عما تم إنفاقه. إما في الحالة الثانية، فالأمر يتعلق بفائض تفسيري، قوامه زيادة في الوقائع المُفسيرة عن

---

(1) المجموعة الجزئية subset: إذا كان كل عنصر في المجموعة ب عنصراً في المجموعة أ نقول إن ب مجموعة جزئية من أ وتكتب ب ⊂ أ وتقرأ: «ب محتواة في أ»، فالمجموعة{3،5،7،9،10} وتكون س مجموعة جزئية فعلاً proper subset من المجموعة ص إذا كانت س مجموعة جزئية من ص، ووُجد عنصر واحد على الأقل ينتمي إلى ص ولا ينتمي إلى س.
[انظر: معجم الرياضيات، إعداد لجنة من الخبراء- وزارة التربية الأردنية- عمان، مكتبة لبنان، بيروت، 1985، ص 245.] (المترجم)

الفروض النظرية المستخدمة.

وعلينا أن نعالج في الخطوة التالية كيفية تقويم الفائض التفسيري. إن أبسط وأوضح طريقة هي أن نطرح عدد من الفروض النظرية المستخدمة من عدد الوقائع المُفسيرة. ومن ثمّ، فنحن حين ندون حجم الفائض التفسيري، سوف نقدره بـ s-n. وبالتالي إذا كان الرجل النظري مضطراً لتفسير n من الوقائع، وفي حاجة إلى n أو أكثر من الفروض النظرية للقيام بذلك، وبالتالي لن تعمل الوقائع على دعم الفروض النظرية على الإطلاق، حتى ولو عملت هذه الفروض على شرح الوقائع (بالمعنى الاستنباطي للتفسير). إن الرجل النظري في مثل هذا الوضع أشبه بصاحب العمل الفاشل، الذي يفلس أو يخسر، ويفشل في تحقيق أية أرباح في جميع الحالات.

ولنفحص كيف نستخدم مبدأ الفائض التفسيري في مثال «آير». هنا لدينا القضية «ق» تلزم لزوماً منطقياً عن القضية «ل» & (إذا كانت «ل» يلزم عن ذلك «ق»)، والسؤال هو ما إذا كانت ق تدعم «ل» & (إذا كانت «ل» يلزم عن ذلك «ق»). حسناً، لدينا فرضان نظريان «ل» و (»ل» إذن «ق»)، غير أن هناك واقعة واحدة فقط مُفسِّرة، وأعني بها: «ق». ومن ثم فهناك بالأحرى نقص تفسيري، لا فائض تفسيري. ولذلك، وفقاً لمبدأ الفائض التفسيري، فإن «ق» لا تدعم «ل» & (إذا كانت «ل» إذن «ق»).

سوف أبيّن الآن أن مفارقة التثبيت the tacking paradox يمكن التعامل معها باستخدام مبدأ الفائض التفسيري. ولنقل، بحسن نية، إن «T» نظرية علمية، ولنربط «T» بفرض ميتافيزيقي تعسفي «M» للحصول على «T» & «M». ونحن نفضل على نحو حدسي «T» على «T» & «M»، لكن لماذا؟ لأننا إذا ما قبلنا مبدأ الفائض التفسيري، فسوف يترتب على ذلك أن «T» ستكون مدعومة دائماً وعلى نحو أفضل من «T» & «M» بواسطة الدليل المعطي، حيث أن «T» & «M» تمتلك أكثر من فرض نظري واحد (أي، M) عن «T»، إن الفائض التفسيري الذي يتولد عن «T» & «M». سوف يكون أصغر دائماً من ذلك سوف ستولد عن «T»، وبلا شك فإن هذا يقدم تبريراً لتفضيل «T» على «T» & «M». وبصفة عامة، كان مبدأ الفائض

التفسيري دافعاً للبحث عن النظريات البسيطة بقدر الإمكان، بمعنى أنها تحتوي على فروض نظرية بقدر الإمكان.

ولنفحص اعتراضاً قد يوجه إلى منهجنا في تقدير حجم الفائض التفسيري. إذ قد يقال أن تقسيم الفروض إلى فروض نظرية منفصلة $T_1 \ldots T_s$ أو تقسيم n إلى وقائع منفصلة $f_1 \ldots f_n$ هي بالأحرى تقسيمات تعسفية. فعلينا مثلاً فحص الاقتران بين f_{1-n} & f_n بوصفها واقعة مفردة $\bar{f}_{1-n}$ وبذلك يتم اختزال عدد الوقائع، ومن هنا فإن فائض التفسيرات يتم اختزالها إلى تفسير واحد. وينبغي في بعض الحالات أن يكون من الممكن تمثيل f_{1-n} & f_n بطريقة طبيعية تماماً وصفها واقعة مفردة. فمثلاً، إذا كانت:

f_{1-n} = x شقيق أوشقيقة من أبوين اثنين لا غير[1]

f_n = x ذكر

إذن $\bar{f}_{1-n}$ = x شقيق.

ومما لا شك فيه أن هناك صعوبة حقيقية في هذا المجال، لكنها في رأيي، لا تحدد الطريقة المقترحة لتقدير قيمة الفائض التفسيري بوصفه لا قيمة له. ففي موقف علمي حقيقي حيث تُستعمل الصيغ اللغوية النموذجية سيكون هناك عموماً، وهو ما أدعيه، طريقة طبيعية لإحداث تقسيم بين الحقائق المنفصلة أو الافتراضات النظرية المستقلة. وبالطبع فإن هذا التقسيم لن يكون نهائياً بالكامل مطلقاً، ولكن في السياق الحالي، نحن نستهدف فقط تقديراً نوعياً تقريبياً، ولا نستهدف شيئاً دقيقاً وكمياً. ولو كنا نكتب برنامجاً في الذكاء الاصطناعي، على سبيل المثال، لرغبنا في جعل تقديرنا للفائض التوضيحي كمياً ودقيقاً، ولكن في ذلك السياق، فإن اللغة المنطقية التي يُشكّل فيها كل شيء قد توفر وسيلة لتمييز الحقائق المستقلة والافتراضات المنفصلة.

يوجد اعتبار آخر يقطع شوطاً نحو حل المشكلة التي بين أيدينا. إننا عند الممارسة كثيراً ما نريد أن نقدر درجات التأكيد لتقييم نظريتين متنافستين

---

(1) Sibling = شقيق أو شقيقة من أبوين اثنين لا غير. (المترجم)

مثل نظريتي كوبرنيقوس وبطليموس، على سبيل المثال، في وقت ما في الفترة ما بين عامي 1543- 1687. ففي مثل تلك الحالة، فإن التفاصيل الدقيقة عن كيفية إحداث التقسيم بين الحقائق المستقلة والافتراضات النظرية المنفصلة لا يهم كثيراً، شريطة أن يتم بالطريقة نفسها لكل من النظريتين المتنافستين.

هذا مجمل ما أود قوله عن المشكلة بصورة عامة. وهنا، كما في أغلب الأحيان، فإن التجربة هي خير دليل. فمبدأ الفائض التفسيري قد صُمم ليُمكّن نظرية التأكيد من أن تنطبق على أمثلة علمية حقيقية سواء تتعلق بالماضي أو الحاضر. وإذا ثبت عملياً في الممارسة أنه يمكن تقدير حجم الفائض التفسيري بشكل معقول وطبيعي، وإذا كان مبدأ الفائض التفسيري يؤدي إلى نتائج مُرضية، فإن هناك مبررات قوية لاعتماده. وإذا لم يكن كذلك، فلا. وهكذا فإن تقييم المبدأ مسألة تحتاج إلى مزيد من البحث، وسوف أكتفي هنا بأن أعرض في إيجاز كيف يمكن تطبيق المبدأ في حالتين مختلفتين، إحداهما تتضمن نظرية ناجحة والأخرى تتضمن نظرية فاشلة. هاتان الحالتان هما قوانين نيوتن ونظرية عقدة النقص عند «آدلر». وسنقدم في الجزء التالي على سبيل المثال، أنموذجاً ثالثاً: نظرية الكوانتم الأولى لبلانك وأينشتين.

10-5.1: قوانين نيوتن

قدم نيوتن نظريته كنظرية تتكون من ثلاثة قوانين، بالإضافة إلى قانون الجاذبية. وكانت هذه صياغة طبيعية تماماً في ذلك الوقت، ف^1،ف^2 ، ف^3، وف^4 حيث ف^1،ف^2 ، ف^3 هي قوانين الحركة الثلاث، و ف^4 هو قانون الجاذبية. وربما ينبغي علينا، كما اقترحنا آنفاً، أن نضيف «أ» التي تحتوي على الافتراضات المساعدة، ولكن مراعاةَ للتبسيط، سوف أحذف ذلك. وحيث أن تقديرنا لحجم الفائض التفسيري، على أية حال، هو تقدير نوعي تقريبي، فإن هذا الحذف لن يؤثر على الخطوط الرئيسية للمناقشة.

ولننتقل إلى الوقائع التي سعى «نيوتن» إلى تفسيرها. ويوجد هنا مرة آخرى تقسيم طبيعي إلى قوانين كبلر الثلاثة لحركة الكواكب وقانون جاليليو لسقوط الأجسام. وعند تطبيق مبدأ الفائض التفسيري، نستنتج أنه لو قام نيوتن

بتفسير قانون كبلر وقانون جاليليو دون غيرهما، لما توصل إلى فائض تفسيري، ولما تأيدت نظريته.

وللوهلة الأولى قد تبدو هذه النتيجة مذهلة، لكن المزيد من التفكير يجعلها تبدو معقولة. فقد قدم نيوتن نسقاً نظرياً معقداً ينطوي على مفاهيم جديدة (القوة والكتلة) وعلى افتراض جرئ وغريب يتعلق بالجاذبية. وما هي وجهة اعتماد مثل هذا النسق المعقد إذا لم يفسر سوى قوانين كبلر وجاليليو القابلة للملاحظة. وفي هذه الحالة لا شك أنه من الأفضل الإبقاء على القوانين القابلة للملاحظة ورفض النظرية كجزء من الميتافيزيقا. هذا هو بالضبط ما يقترحه مبدأ الفائض التفسيري الذي لا يخصص أي تأييد للنظرية في هذه الحالة.

وهنا، فإننا نتحدث فقط بشكل افتراضي وحسب، وليس وفقاً للحقيقة التاريخية. إن نظرية نيوتن لم تفسر وحسب قوانين كبلر، وقانون جاليليو، بل فسرت الكثير غير ذلك. وقد فسّر نيوتن في كتابه «المبادئ» ، بقدر معقول من النجاح، قوانين الصدمات، والمد، وتفاوت حركات القمر، وبعض الاضطرابات في حركة الكواكب. كما أنه تمكن من استخلاص نتائج حول شكل الأرض والمذنبات. ومن الواضح أن لدينا هنا فائضاً تفسيرياً كبيراً، وأن نظرية نيوتن تلقى بالتبعية تأييداً قوياً.

ويبرر هذا التطبيق لمبدأ الفائض التفسيري إلى حد كبير بعض ملاحظات «دوهيم» التي اقتبسناها سابقا في الفقرة 3-3. هذا ما يقوله «دوهيم»:

«لذلك، إذا كان يقين نظرية نيوتن لا ينبع من يقين قوانين كبلر، فكيف ستثبت هذه النظرية صحتها؟ وسوف يُقدّر الأمر بأعلى درجات التقريب على أن أساليب الجبر الكاملة دائماً تتضمن اضطرابات تزيح في كل لحظة كل جسم سماوي من المدار الذي تخصصه له قوانين كبلر، ثم تتم مقارنة الاضطرابات المحسوبة بالاضطرابات التي تمت ملاحظتها بواسطة أكثر الأدوات والأساليب دقة». (1904-1905, pp. 193-194).

لا أوافق على أمرين تتضمنهما هذه العبارة: أولاً، يبدو لي أن الحديث

عن إثبات نظرية مسألة مبالغ فيها للغاية، فمن الأفضل الإشارة إلى أن نظرية تكتسب درجة عالية من التأييد. فالبرهان لا يستطيع مطلقاً أن يثبت أن نظرية علمية ما صحيحة، لكن يمكنه أن يثبت أن هناك تأييداً قوياً للنظرية تماماً. ثانياً، لا يذكر «دوهيم» سوى اضطرابات المدارات. ولكن هناك أشياء أخرى، مثل نظرية المد وحسابات مسارات المذنبات، وغيرها، ينبغي الحديث عنها أيضاً. ومع هذه التحفظات، فإنني أؤيد ما يقوله «دوهيم» هنا، وهو في واقع الأمر حالة دالة على مبدأ الفائض التفسيري.

5.2-10: نظرية عقدة النقص لآدلر

يناقش «بوبر»، الذي عمل مع «آدلر» لبعض الوقت، بإيجاز نظرية عقدة النقص في كتابه «الحدوس الافتراضية والتنفيذات» (1963, p. 35). وسوف أقدم هنا صيغة مختلفة لأحد أمثلة «بوبر».

في هذا المثال لدينا حقيقتان: ح[1] ، ح[2]. ويمكن وصفها كما يلي:

ح[1]: السيد أ يسير بجانب نهر. فإذا به يرى طفلاً يسقط فيه، فيقفز بدون تردد، وبشجاعة ينقذ الطفل.

ح[2]: في المكان نفسه، ولكن في مناسبة أخرى، يسير السيد ب بجانب ذلك النهر. فيرى طفلاً يقع فيه. ورغم أنه يستطيع السباحة تماماً مثل السيد أ، فإنه يخشى الغرق إذا ما حاول إنقاذ الطفل، لذلك يبتعد بهدوء. (لكي لا نجعل القصة مأساوية للغاية، دعونا نفترض أن الماء قذف بالطفل نحو الشاطئ وأنه لم يغرق).

كيف يتم تفسير الحقيقتين ح[1]، ح[2] وفقاً لنظرية «آدلر»؟ فوفقاً لهذه النظرية، يوجد مركب نقص لدى كل شخص، إلا أن بعض الناس يسعون من أجل التغلب على هذا المركب من خلال القيام بأعمال بطولية صعبة وخطيرة متى أمكنهم ذلك. ويندرج السيد «أ» تحت هذه الفئة، وهكذا يتم تفسير سلوكه. وهناك أناس آخرون يخضعون تماماً لمركب النقص الذي يتملكهم، ولا يقومون مطلقاً بأي شيء يبدو صعباً أو خطراً لأنهم يشعرون بعجز شديد

وخضوع للنقص يحول بينهم وبين الإحساس بأنهم قادرون على أداء مثل هذه المهام بنجاح. السيد ب يندرج تحت هذه الفئة من الأشخاص وهذا يفسر الطريقة التي تصرف بها. وهنا، إذن، تفسيران مميزان للسلوك الإنساني الذي تتم ملاحظته. والسؤال المطروح هو ما إذا كان هذان التفسيران يؤيدان نظرية «آدلر».

وللإجابة عن هذا السؤال، يجب علينا أن نحلل عدد الافتراضات النظرية المستخدمة في هذه التفسيرات التي يقدمها «آدلر». ومن الواضح أن لدينا الافتراض ف^1 القائل بأن كل البشر يعانون من مركب نقص. لكن من أجل أن يتسنى لنا الحصول على التفسيرات، يجب أن يتمم هذا الافتراض العام افتراضان محددان بشأن السيد «أ» والسيد «ب» على التوالي. هذان الافتراضان هما:

ف^2: السيد «أ» يسعى من أجل التغلب على مركب النقص لديه من خلال أداء أعمال بطولية صعبة وخطيرة كلما أمكن ذلك.

ف^3: السيد «ب» يتحكم به مركب النقص لدرجة أنه يتفادى حتى محاولة القيام بأي شيء يبدو صعباً وخطيراً.

وفي هذه الحالة، هناك حقيقتان (ح^{1}و ح^2) يتم تفسيرهما بواسطة ثلاثة افتراضات نظرية (ف^1 ، ف^2، ف^3). وهكذا لا يتم توليد فائض تفسيري، وإنما نقص تفسيري، ولا تؤيد التفسيرات نظرية مركب النقص لآدلر. وبافتراض أن جميع تفسيرات آدلر من حيث مركب النقص، واعتقد أن الأمر كذلك، تتسم بالشكل المذكور أعلاه، يلزم عن ذلك أن نظرية مركب النقص لآدلر ليست مؤكدة، وبالتالي تصبح ميتافيزيقية وفقاً لمعيارنا في التمييز.

10-6 كم من مذهب التكذيب يمكنه البقاء؟

حيث أننا نقوم بتغيير معيار الترسيم من قابلية التكذيب إلى قابلية التأييد، ربما يُعتقد أن علينا أن نرفض الكثير من القواعد المنهجية لمذهب التكذيب، لكن تبين أن هذا ليس هو الحال. والواقع، فإن جميع خصائص

مذهب التكذيب يمكن الإبقاء عليها، إذ إنها تحتاج بالأحرى إلى استكمالها، بدلاً من التخلي عنها. وهذا موقف مرغوب فيه بشدة، لأن مذهب التكذيب أثبت جدارته في كثير من فروع البحث العلمي. دعونا الآن نرى كيف يتأتى ذلك.

إن الفرق الأساسي بين اتجاه «بوبر» وبين الاتجاه الذي نتبناه هنا يتمثل في الآتي: يعمل «بوبر» على نموذج ثلاثي المستوى، حيث لديه قضايا الملاحظة (أو القضايا الأساسية)، والقوانين أو النظريات العلمية التي يفترض أنها قابلة للتكذيب، والقضايا الميتافيزيقية. أما أنا فقد اقترحت أنموذجاً رباعي المستوى. فالمستويات الثلاثة عند «بوبر» تتطابق مع المستويات صفر، وواحد، وثلاثة عندي. لكنني أضفت المستوى 2 (وهو مستوى علمي لكنه ليس قابلاً للتكذيب)، وهو ليس موجوداً بين مستويات «بوبر». الفارق الأساسي إذن هو إضافة مستوى آخر.

ويترتب على هذا أنه فيما يتعلق بفرضيات أو نظريات المستوى 1 (وما أكثر هذه الفرضيات والنظريات في العلم)، يمكن الإبقاء على منهج «بوبر» في الحدوس الافتراضية والتنفيذات دون تغيير. وفي هذا المستوى، تُطرَح الفروض بوصفها حدوساً. ويجب حينئذٍ أن تُختبَر بحسم قدر الإمكان. إذا كانت نتيجة الاختبارات هي التفنيد، يجب تعديل الفروض. وإذا كانت نتيجة الاختبارات هي التحقق، يمكن قبول الفروض مؤقتاً بوصفها مؤيدة، إلا أن الحاجة لمزيد من الاختبار تبقى قائمة. كل هذه السيمات لمذهب التكذيب، كمنهج يمكن الاحتفاظ بها دون تغيير بالنسبة للفروض على هذا المستوى. وإذا قدمنا الآن قاعدة تكذيب لقضايا الاحتمال (cf, Gillies, 1971 and 1973)، فإن معظم الفروض الإحصائية تصبح قابلة للتكذيب، فروض المستوى 1. لذا فإن منهجاً تكذيبياً للإحصاءات يمكن الاحتفاظ به ضمن الإطار الحالي. ثم إن الإطار الحالي يتضمن مستوى 4 الخاص بالميتافيزيقا ذات المعنى، لذلك فإن مزاعم «بوبر» و «دوهيم» عن الإفكار الميتافيزيقية العامة التي تمثل مساعداً على الكشف لتكوين الفروض العلمية لا يزال يمكن تأييدها.

ولننظر الآن إلى فروض المستوى 2، مثل القانون الأول لنيوتن، والتي تتسم بأنها قابلة للتأكيد، لذلك فإنها علمية، ولكن ليست قابلة للتكذيب. حتى فيما يخص نظريات فروض هذا المستوى، يمكن الإبقاء على كثير من قواعد مذهب التكذيب.

والهدف هو تأكيد هذه الفروض في المستوى 2. لكن، لكي نقوم بذلك، لا بد من تحويلها إلى فروض من طراز المستوى 1 التي يمكن عندئذ اختبارها بحسم قدر الإمكان. وهناك عدد من السبل التي يمكن من خلالها تحويل فرض من المستوى 2 إلى فرض من المستوى 1. وقد يمكن ذلك بإضافة بعض الفروض الزائدة لاستخلاص قانون من المستوى 1 من فرض في المستوى 2. هذا القانون من المستوى- 1 يمكن عندئذ اختباره تجريبياً. سوف نقدم بعض الأمثلة على ذلك في الحال. ثم مرة أخرى، يمكن تحويل فرض من المستوى 2 إلى نسق نظري في المستوى 1 بإضافة مزيد من الفروض النظرية. إن نتائج هذا النسق النظري عندئذ يمكن مقارنتها بالتجربة. ومع ذلك نلاحظ أن تأييد قانون المستوى 1 أو النسق النظري في المستوى 1 لا يؤيد فرض المستوى 2 إلا إذا توافرت الشروط التي يحددها مبدأ الفائض التفسيري. ويؤدي هذا إلى ظهور بعض القواعد المنهجية الجديدة والهامة غير الموجودة في مذهب التكذيب. وفي الانتقال من المستوى 2 إلى المستوى 1، يتطلب الأمر من العلماء استخدام أقل عدد ممكن من الفروض النظرية واشتقاق أكبر عدد ممكن من الحقائق. وسنرى بعد قليل كيف أخذ علماء عظماء أمثال «بلانك» و «أينشتين» بهذه القواعد.

وحيث أن الموقف هنا يحض بالأحرى، على استكمال لا التخلي عن مذهب التكذيب، فإنه قد يكون من الأنسب أن نطلق عليه مذهب التكذيب المعدل. وقد اقترحت سابقاً (في الفصل الخامس) استخدام هذا المصطلح لوصف موقف «دوهيم»، ولكن بما أن التفسير الحالي للعلم ليس حقاً سوى تطوير نظامي لموقف «دوهيم»، فليس هناك تناقض في المصطلحات. ويوجد انتقاد شائع لمذهب التكذيب وهو انتقاد يتحاشاه مذهب التكذيب المعدل. وفي الغالب يقول، لا سيما، العلماء العاملين working scientists إن

الهدف من العلم ليس إثبات خطأ النظريات، كما يوحي مذهب التكذيب. وإنما الهدف منه إيجاد النظريات التي تعمل في الواقع. وهذا التناقض الظاهري يجد له حلا متقنا في مذهب التكذيب المعدل. إن الهدف من العلم وفقاً للتفسير الحالي هو بالفعل إيجاد نظريات مؤكدة تماماً، حيث أن هذه النظريات وحسب هي التي يمكن أن تشكل الأساس لتطبيقات عملية مُرضِية. ولكن للحصول على نظريات مؤكدة تماماً، من الضروري عرض أية نظرية نقترحها للنقد الحاد والاختبار التجريبي الحاسم. ولا تستطيع أية نظرية أن تصبح مؤكدة إلا إذا اجتازت هذه المحنة. لذلك فإن النقد والاختبار ليسا غاية في حد ذاتهما، بل وسيلة لتحقيق غاية، ألا وهي الوصول للنظريات المؤكدة التي يمكن أن تشكل أساس التطبيقات العلمية.

ويمكن أيضاً مقارنة مذهب التكذيب المعدل ونموذجه ذي المستويات الأربعة بمذهب التكذيب ونموذجه ذي المستويات الثلاثة من خلال رؤية كيفية أدائهم في تحليل الأحداث الرئيسة في تاريخ العلم. وأعتقد أنه سيُكتَشف أن مذهب التكذيب المعدل يمكنه في معظم الحالات أن يقدم تفسيراً أكثر واقعية وإقناعاً. وسوف أوضح من خلال تناول حادثة واحدة فقط: تقديم «بلانك» وأينشتين لنظرية الكوانتم في السنوات من 1900 إلى 1905[1].

إن السبب وراء تقديم «بلانك» لنظرية الكوانتم ناشئ عن دراسته لمشكلات الإشعاع الحراري. وعلى الأخص مشكلات إشعاع الأجسام السوداء. والجسم الأسود هو الذي يمتص كل الإشعاع الذي يسقط عليه. ويُعد هذا الجسم بناءً نظرياً إلى حد ما، ولكن يمكن إدراكه تقريباً على نحو تجريبي من ثقب صغير في جدار فرن في درجة حرارة منتظمة.

إن أي إشعاع يدخل من مثل هذا الثقب لن يجد طريقه من جديد، لذلك

(1) في إعدادي لتفسير هذا التطور العلمي المهم، استخدمت على نحو خاص كتاب ماكس بورن «الفيزياء الذرية» (1935)، الفصلين 4 و8، وكتاب برنارد كوهين «ثورة في العلم» (1985)، الفصل 27. (المؤلف).

فإن الثقب يُعد بمثابة جسم أسود. وفي عام 1879 اقترح ستيفان Stefan قانوناً يقول بأن كمية إشعاع الجسم الأسود تتناسب مع القوة الرابعة لدرجة الحرارة المطلقة ت. وقد أدخل واين Wein بعض التحسينات على هذه النتيجة حيث حصل واين فيم 1893 من اعتبارات ديناميكية حرارية على قانونه في الإزاحة الذي أعطي قانون ستيفان كحالة خاصة. يعزو قانون واين في الإزاحة كمية الإشعاع إلى طول موجته. إن لكل درجة حرارة طول موجة محدد (λ_{max}) تصل فيها كمية الإشعاع إلى حدها الأقصى. وكلما زادت درجة الحرارة، ينخفض طول الموجة (λ_{max}). وهذا ما يجعلنا نتحدث عن قانون إزاحة.

إن قانون واين في الإزاحة يشتمل على وظيفة مجهولة لا يمكن تحديدها من خلال اعتبارات حرارية- ديناميكية عامة. ورغم ذلك يمكننا حسابها لو افترضنا نموذجاً للجسم المشع. وأبسط نموذج لجسم مشع في تردد معين هو المتذبذب الخطي الإيقاعي. فاذا اتبعنا هذا النموذج، يمكننا الحصول على صيغة تربط بين كمية الطاقة التي يتم إشعاعها في تردد معين وبين قيمة التردد والقيمة ت لدرجة الحرارة المطلقة. وهذا هو «قانون رالي- جينز»[1] Rayleigh-Jeans في الاشعاع، والذي يتفق تماماً مع التجربة بالنسبة للترددات المنخفضة (أو ما يكافئها من موجات طويلة)، ولكنه يختلف بشدة مع الترددات العالية (أو الموجات القصيرة).

وفي الواقع، يتضح من «قانون رالي-جينز» أن كمية الطاقة التي يتم إشعاعها ينبغي أن تذهب إلى ما لا نهاية كما يذهب طول الموجة إلى نقطة الصفر. وقد أطلق على ذلك «كارثة الأشعة فوق البنفسجية». والواقع أن كمية الطاقة تصل إلى الصفر عندما يصل طول الموجة إلى نقطة الصفر. و يلاحظ أن «قانون رالي- جينز» في الإشعاع هو قانون قابل للتكذيب، بل وتم تكذيبه بطريقة واضحة.

---

(1) قانون رالي- جينز Rayleigh- Jeans law: معادلة رياضية تمثل توزيع الطاقة في الطيف المنبعث من جسم أسود بدلالة كل من درجة الحرارة وطول الموجة.
[مجمع اللغة العربية، معجم الفيزيقا الحديثة، الجزء الثاني، ص 258]
(المترجم)

والغالب في العلم أن تكذيب القوانين أدى إلى تقدم، حيث قام «بلانك» بتدخله الحاسم عند هذه النقطة في القصة. اقترح «بلانك» أن طاقة الإشعاع قد لا تنبعث بصفة مستمرة، ولكن في أضعاف الحد الأدنى من وحدة الطاقة أو الكم. وإذا كان لهذا الكم من الطاقة، مثلاً، القيمة صفر، فإن الطاقة المنبعثة من المذبذبات يمكن فقط أن تأخذ القيم التي هي أضعاف...، وهكذا. ومن الواضح أنه في صياغته لهذه النظرية، لا بد وأن بلانك بالأحرى قد تأثر بالمذهب الذري بالمعنى المجرد، لذلك فإنه على عكس «دوهيم»، لدينا هنا مثال آخر لتأثير المذهب الذري الميتافيزيقي المفيد على العلم.

وخلال تطويره لفكرته، اكتشف «بلانك» أن عليه أن يحدد $e_o=hv$

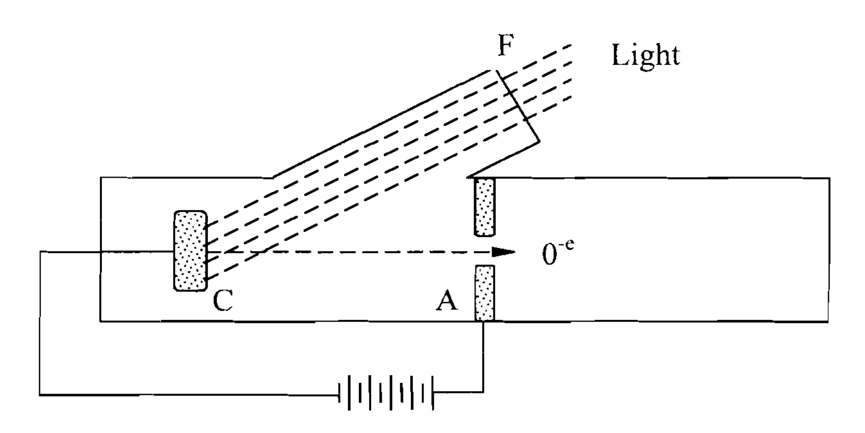
حيث تمثل V تردد الإشعاع، وتمثل h معامل ثابت كلي يُعرف حالياً بمعامل ثابت بلانك[1] Planck's Constant. يمكن من هذا الافتراض استخلاص قانون بلانك في الإشعاع الذي يتفق تماماً مع التجربة.

دعونا نستعرض الوضع في هذه المرحلة. ينتمي قانون بلانك في الإشعاع إلى المستوى 1 أو هو قانون قابل للتكذيب، اختبرته التجربة وأكدته. ومع ذلك، فإن هذا القانون مستمد من قانون في المستوى 2، قانون يفترض أن طاقة المذبذبات هي طاقة ذات كم، وأن كم الطاقة هو hv. وقانون المستوى 2 هذا نجح حتى الآن فقط في تفسير حقيقة واحدة، وهكذا فإنه طبقاً لمبدأ الفائض التفسيري، لم يتم بعد تأييده في هذه المرحلة، رغم أنه بلا شك أثبت تجريبياً أنه مثمر للغاية. وقد تدخل «أينشتين» عند هذه النقطة وغيّر الصورة كثيراً.

---

(1) ثابت «بلانك» Planck constant: المقدار الثابت الذي يتعين به طاقة الكم لنوع ما من الطاقة الإشعاعية بضربه في ترددها، قيمته $6,6256 \times 10^{27}$ أرج ثانية. ويُعد أحد الثوابت الأساسية، ويرمز له بالرمز h، وسمي الثابت باسم العالم الفيزيائي الألماني «بلانك» تخليداً لذكراه.
[مجمع اللغة العربية، معجم الفيزيقا الحديثة، الجزء الثاني، ص ص 231-32]
(المترجم)

كان عام 1905 هو العام الذي علا فيه نجم «أينشتين». ففي ذلك العام نشر ثلاثة أبحاث (كلها في مجلة واحدة كان اسمها «حوليات الفيزياء» «Annalen der Physik»، كل منها أسهم إسهاماً هاماً في فرع مختلف من فروع الفيزياء. وقد قدّم أحد هذه الأبحاث النظرية النسبية الخاصة، وقدم آخر تعاملاً مع «الحركة البراونية»[1] Brownian movement. لكن ثالث هذه الأبحاث وقد نُشِرَ في مارس 1905، هو الذي سوف نتناوله هنا. يحمل هذا البحث عنواناً غريباً بعض الشيء: «عن وجهة النظر الإرشادية فيما يتعلق بإنتاج وتحويل الضوء.» وسنرى بعد قليل لماذا استخدم «أينشتين» عبارة «وجهة النظر الإرشادية».



شكل (10-2) ترتيب لينارد التجريبي لبحث ظاهرة الأثر الكهروضوئي. أُخِذَ هذا الشكل من كتاب «ماكس بورن»: الفيزياء الذرية، (1935, p. 85)

اهتم أينشتين في هذا البحث بظاهرة مختلفة تماماً عن إشعاع الأجسام

---

(1) الحركة البراونية Brownian movement حركة عشوائية غير منتظمة للجسيمات الدقيقة المعلقة في مائع. والمصطلح منسوب إلى مكتشفها «روبرت براون».
[مجمع اللغة العربية، معجم الفيزيقا الحديثة، الجزء الأول، ص 34] (المترجم)

السوداء. تلك كانت ظاهرة الأثر الكهروضوئي الذي اكتشفه هيرتز في 1887 وبحثه لينارد Lenard عام 1902. ويوضح الشكل رقم 10-2 ترتيب لينارد التجريبي. إن الأثر الكهروضوئي يحدث عندما يسقط ضوء ذو موجة قصيرة (الأشعة فوق البنفسجية) على معادن معينة، مما يسبب انبعاث الإلكترونات. في الشكل رقم 10-2 يدخل الضوء نافذة «ن»، ويرتطم بالمعدن في النقطة «ج»، الأمر الذي يعمل على تحرير الإلكترونيات التي يتم تسريع حركتها (أو إبطائها) في المجال الواقع بين «ج» وبين «أ».

إن إحدى النتائج الطريفة التي برزت هي أن الضوء الواقع تحت طول موجة معين أو مكافئ فوق تردد معين، تحتاج إليه كافة الإلكترونات لحدوث انبعاثها. وتتوقف القيمة الدقيقة للحد الأدنى من التردد المطلوب لتحقيق الانبعاث على طبيعة المعدن. وكان «أينشتين» هو مَنْ أبدع فكرة استخدام فرض بلانك في الكوانتم لتفسير هذه النتيجة. لذا فقد سلّم بأن طاقة الضوء، بل وطاقة أي إشعاع كهرومغناطيسي- تنقسم الى كمات منفصلة، كل منها تحتوي على مقدار طاقة hv، حيث يمثل v تردد الضوء، ويمثل h معامل ثابت بلانك. والحق أن هذا يُعد تعميماً لفرض «بلانك»، لأن «بلانك» لم يقم بتطبيق فكرته عن الكوانتم سوى على تبادل الطاقة بين المذبذبات الموجودة في نموذج إشعاع الأجسام السوداء عنده.

وبعدما افترض «أينشتين» هذا الفرض، سلّم بعد ذلك بأنه عندما ترتطم كمية الضوء بإلكترون على سطح معدن، فإن كمية الضوء تُفرغ كل طاقتها في الإلكترون. وإذا كان عمل الكمية أ بحاجة للقيام به من أجل الإلكترون للتغلب على القوى التي تثبته على سطح المعدن، فإن الإلكترون سوف يتحرر فقط إذا كانت $A<hv$، وسوف ينتقل مع الطاقة الحركية E، حيث:

$$E = hv - A \qquad (1)$$

يمكننا أن نرى من ذلك في الحال أن الإلكترونات سوف تنبعث فقط إذا كان تردد الضوء v أكبر من A / h، حيث A معامل ثابت تتوقف قيمته على طبيعة المعدن، وأنه إذا انبعثت الإلكترونات، فإن العلاقة بين التردد والطاقة الحركة تعبر عنها المعادلة (1)، وهي معادلة أينشتين للأثر الكهروضوئي.

وإذا ما ألقينا نظرة على جهاز مثل جهاز لينارد Lenard في الشكل 10-2، يتضح أن الترددV للضوء الساقط يمكن السيطرة عليه بسهولة.

إن سرعة الإلكترونات، وبالتالي طاقتها الحركية E، يمكن قياسهما بواسطة تجارب الانحراف أو مجال معاكس. وهكذا فإن معادلة «أينشتين» للأثر الكهروضوئي[1] photoelectric effect هي قانون في المستوى- 1 يمكن التحقق من صحته بطريقة تجريبية. ومن الجدير بالذكر أن هذا القانون في المستوى- 1 مستمد من الفرض في المستوى 2 تُسلّم بالطبيعة الكمية للضوء. يمكننا الآن أن نعود إلى عنوان بحث «أينشتين»، وأن نفسر سبب تحدثه عن «وجهة نظر إرشادية». إن نظرية الكم في الضوء كانت في الواقع إرشادية بالنسبة «لأينشتين»، لأنها أتاحت له استخلاص معادلته في المستوى 1 للأثر الكهروضوئي. حتى أن مفكراً مثله لديه هذه الجرأة كان يرفض اعتبار نظرية الكم في الضوء[2] the quantum theory of light في المستوى 2 أكثر من إرشادية، لسبب واضح بما فيه الكفاية. فقد تناقضت نظرية الكم في الضوء مع نظرية الموجة في الضوء التي كانت تدعمها مجموعة واسعة من تجارب التشوش والانحراف والتي كانت نتيجة لمعادلات ماكسويل.

ولا بد أنه بدا آنذاك أن نظرية الكم في الضوء استبعدتها اعتبارات

---

(1) الأثر الكهروضوئي (الظاهرة الكهروضوئية) photoelectric effect هو انبعاث إلكترونات من سطح جسم جامد عند تعرضه لضوء منظور أو فوق بنفسجي.
[مجمع اللغة العربية، معجم الفيزيقا الحديثة، الجزء الثاني، ص 227] (المترجم).

(2) نظرية الكم في الضوء هي واحدة من نظريتين في طبيعة الضوء: أولاهما النظرية الكلاسيكية التي تفترض الضوء إشعاعاً موجياً كهرومغنطيسياً، والثانية نظرية الكم التي تفترضه جسيمات (أو كمات من الطاقة) تسمى فوتونات. وقد جمع عالِم الفيزياء الألماني «ماكس بلانك» (1947) بين هاتين النظريتين وجعلهما متتامتين.
[مجمع اللغة الغربية، معجم الفيزيقا الحديثة، الجزء الأول، ص 167] (المترجم)

نظرية، ولذلك لم تكن أكثر من مجرد أداة إرشادية.

لقد ساورت «أينشتين» نفسه الشكوك حول نظرية الكم في الضوء، بل وساورت علماء آخرين شكوك أقوى. وكان الفيزيائي التجريبي الشهير ميليكان[1] R.A. Millikan من بين الذين كانوا على قناعة بأن نظرية الكم في الضوء لا بد أنها كانت خاطئة. استنبط «ميليكان» منطقياً أنه إذا كانت نظرية الكم في الضوء نظرية خاطئة، عندئذ فإن الراجح أن نتيجة هذه النظرية، أي معادلة أينشتين للأثر الكهروضوئي، تكون خاطئة. لذلك شرع في تفنيد هذه المعادلة بشكل تجريبي. وبعد عشر سنوات من اختبار المعادلة بحسم قدر المستطاع، اضطر «ميليكان» إلى استنتاج مخالف لتوقعاته، مفاده أن هذه المعادلة تنبأت تماماً بالنتائج المتوقعة، وإلى تأييد تحققها التجريبي الواضح، على الرغم من لا معقوليتها.

لا يمكن أن يكون هناك مثال أكثر إثارة للدهشة لمبادئ مذهب التكذيب. شرع «ميليكان» في تكذيب قانون اعتقد من الناحية النظرية أنه خاطئ. فقد اختبر القانون بحسم بقدر ما يستطيع، وعندما أخفق في محاولات التنفيد، اضطر إلى استنتاج مفاده أن القانون له ما يؤيده بقوة. وبالطبع لا ينبغي أن يؤخذ قرار «ميليكان» محاولة تكذيب معادلة «أينشتين» بوصفه يشي بأن «ميليكان» كان فيزيائياً سيئاً، بل بأنه فيزيائي جيد. وحسبما يلاحظ كوهين

---

(1) ميليكان (روبرت آندروز Robert Andrews Millikan) فيزيائي أمريكي وُلد في الثاني والعشرين من مارس عام 1868 وتوفي في التاسع عشر من ديسمبر عام 1953. عمل أستاذاً للفيزياء في شيكاغو، ومعهد كاليفورنيا التكنولوجي. أجرى كثيراً من التجارب والدراسات في الكهرباء والغازات، ودرس الأشعة الكونية cosmic rays وأشعة أكس. واشتهرت له تجربة «نقطة الزيت» في تحديد الكيمة «e» للالكترون. وكان أول من عزل الالكترون وقاس شحنته الكهربية. ومن أجل ذلك مُنِح جائزة نوبل في الفيزياء لعام 1923.
[انظر: Biographical Dictionary of Scientists, Edited by Trevor Williams, Harper Collins, [Publishers, Glasgow, 1994, PP. 344-45 (المترجم)

بذكاء: «وقد اتجه اقتراح أينشتين النظري اتجاهاً قوبل معه بتجاهل أكثر من مقابلته بمعارك ساخنة. وقد مثل الفيزيائي العظيم ميليكان استثناءً للقاعدة» (1985, p. 426).

ليس كل عالم يقدم فرضاً جديداً وجريئاً سيتوافر له من الحظ ما يجعله يجد رجلاً مثل «ميليكان» على استعداد لاختبار هذا الفرض بحسم. ولهذا السبب ينبغي على العلماء تحديد خصائص مذهب التكذيب، وتحديد نقطة للانتقاد ومحاولة تفنيد نظرياتهم. وميتشل هو مثال لعالم عمل وفقاً لهذه الطريقة. فعندما اقترح فرض انتشار الأيونات عبر الأغشية[1] chemiosmotic، وكان هذا الفرض بمنأى عن الأفكار الشائعة لدى أي عالم يفكر في جدوى اختبارها، وكان على «ميتشل» نفسه أن يُخضع فرضه للاختبار التجريبي[2].

دعونا نتوجه باهتمامنا من قانون أينشتين في الأثر الكهروضوئي المستوى- 1 إلى فرض المستوى 2 الذي استُمد القانون منه: أي، إن نظرية الكم في الضوء، أو بالأحرى بصفة عامة نظرية الإشعاع الكهرومغناطيسي الكمية. بعد العمل الذي قام به «ميليكان»، كان الموقف كالتالي. من فرض واحد من المستوى 2 (نظرية الإشعاع الكهرومغناطيسي الكمية)، تم اشتقاق

(1) Chemiosmotic hypothesis وهو الفرض الذي وضعه عام 1961 بيتر ميتشل Peter D. Mitchell (1920-1992) إذ أدرك «ميتشل» أنه من خلال الطاقة الناجمة عن حركة الايونات عبر الأغشية الإلكتركيميائية يمكن أن تتولد طاقة تحمي الـ ATP، وقد استخلص «ميتشل» فرضه هذا من المعلومات التي توافرت في ستينيات القرن العشرين. وكان هذا الإسهام من جانب «ميتشل» تحولاً مهماً في علم الأحياء، فكانت نظريته هي أحدى نظريتين- بجانب اكتشاف الحامض النووي (DNA)- تم التوصل اليهما في مجال علم الأحياء في القرن العشرين. (المترجم)

(2) انظر الفصل 2، الملاحظة 3. أبدى بيتر ميتشل إعجاباً كبيراً (رغم طبيعته النقدية) بفلسفة العلم عند «بوبر». وحاول عن وعي في بحثه العلمي تطبيق بعض مبادىء بوبر المنهجية. (المؤلف).

قانونين من المستوى 1 في مجالين مختلفين في الفيزياء، وأكدتهما التجربة. كان هذان القانونان هما قانون بلانك في الإشعاع، وقانون أينشتين في الأثر الكهروضوئي. وقد تمت البرهنة على هوية فرض المستوى 2 في هاتين الحالتين المنفصلتين بطريقة مدهشة عن طريقة حقيقة مفادها أن معامل الثابت h (معامل الثابت لبلانك) ذاته يمكن تحديده بشكل تجريبي في موقفين مختلفتين تماماً، ووجد أنه يساوي القيمة نفسها. لدينا إذن نظرية واحدة تفسر حقيقتين مختلفتين، وهكذا بواسطة مبدأ الفائض التفسيري تصبح النظرية مؤكدة. وهنا نشهد بداية تأييد لثنائية الموجات والجسيمات التي تلقت المزيد من التأييد في الوقت المناسب. يبين هذا المثال الأهمية البالغة لمذهب التكذيب، وفي الوقت ذاته الحاجة إلى استكماله بواسطة تقديم مستوى جديد من الفروض، ويبين (مبدأ الفائض التفسيري) كيف يمكن تأييد مثل هذه الفروض.

7-10 بعض الملاحظات الفلسفية الختامية

سأنهي هذا الفصل، بل في الواقع الكتاب كله، بنقطتين هما في طبيعتهما أقرب ما يكونان إلى الفلسفة. تتمحور أولاهما حول المسألة التي أثارتها نظرية «ڤتجنشتين» المتأخرة في اللغة، والمرتبطة بالعلاقة بين الطبيعة العلمية للنظرية وتطبيقاتها العلمية. ويمكن حالياً النظر إلى محاولة تطبيق النظرية عملياً بوصفها مماثلة لإخضاع النظرية لاختبار تجريبي.

ومع مراعاة المبادئ التي ناقشناها آنفاً (مبدأ الفائض التفسيري، إلخ)، يمكننا القول بأنه إذا اجتازت نظرية ما الاختبارات التجريبية الموضوعة لها، فإنها تصبح مؤكدة، بينما إذا فشلت في الاختبار، تصبح غير مؤكدة. وعلى نحو مماثل، يبدو من المعقول القول بأنه إذا تمّ تطبيق النظرية بنجاح في الواقع العملي، فإنها تكون مؤكدة، ومن ثمّ فإنه وفقاً لمعيارنا في التمييز، يجب اعتبارها نظرية علمية.

ذكرت آنفاً (8-4) أن النظرية يمكن أن تكون علمية حتى وإن لم تُطبق

عملياً. فعلى سبيل المثال، أيّدت الملاحظة صحة النظرية النسبية العامة لأينشتين، وبذلك أظهرت أنها علمية قبل أن تُستخدم في أي تطبيق عملي بسنوات طويلة. غير أنه يبدو أن عكس هذا الحديث يبدو وجيهاً. أي أن النظرية التي تُطبق عملياً بنجاح تبدو بذلك علمية.

وبوجه عام، فإن التطبيق العملي الناجح للنظرية يمكن النظر إليه على أنه شرط كافي للدلالة على أن النظرية علمية. ومع ذلك، ثمّة صعوبة هامة في تطبيق هذا المعيار يجب أن يتم توضيحها الآن. إن التجارب تُجرى تحت مراقبة دقيقة جداً، بحيث أنه يمكن القول عادة إذا كانت النتيجة تتفق مع التنبؤات النظرية أم لا. وفي المقابل، غالباً ما تتم التطبيقات العملية في بيئات غير منظمة يصعب السيطرة عليها، حتىٰ إن استخدام نظرية قد يبدو ناجحاً دون أن يكون كذلك حقاً. ويمكن توضيح ذلك من خلال حادثة من حياة المستكشف «ديفيد ليفنجستون»[1] David Livingstone[2].

كان «ليفنجستون» مبشراً في قبيلة باكوين Bakwain في أفريقيا في الأربعينيات من القرن التاسع عشر. ونجح في هداية زعيم القبيلة، وكان يُدعى «سيشلي» Sechele، إلى الديانة المسيحية. وكان «سيشلي»، في الواقع، الشخص الوحيد الذي اهتدى على يد «ليفنجستون» طوال حياته. وحيث أن «سيشلي» كان زعيم القبيلة فقد كان عليه أن يؤدي احتفال المطر، وهو احتفال هام في بلد يندر فيه المطر. وبعد اعتناق «سيشلي» للمسيحية، أقنعه «ليفنجستون» بالتخلي عن احتفال المطر بوصفه طقساً وثنياً. ولكن لسوء الحظ، مرت فترة طويلة من الجفاف بعد قرار «سيشلي»، وأرغمت القبيلة «سيشلي» في النهاية على بدء احتفال المطر مرةً أخرى.

---

(1) ديفيد ليفنجستون David Livingstone مبشر ومستكشف اسكتلندي وُلد في التاسع عشر من مارس عام 1813 وتوفي في أفريقيا في الأول من مايو عام 1873، ساهم في لفت الأنظار إلى أهمية أفريقيا. (المترجم)

(2) معلوماتي مستمدة من السيرة الرائعة التي كتبها تيم جيل 1973 عن لفينجستون، راجع بخاصةٍ الصفحتين 50 و69. (المؤلف).

والآن، من وجهة نظرنا المعاصرة، يمكن القول بأن بداية الجفاف تصادفت مع قرار «سيشلي»، وليس لها علاقة بإلغاء احتفال المطر. لكن قبيلة سيشلي أبعد من أن تلام على الاعتقاد بأن الأحداث أثبتت الفائدة العملية لاحتفالات المطر عندهم، وأكدت صدق النظريات الأسطورية التي شكلت بلا شك أساس تلك الاحتفالات.

علاوة على ذلك ينبغي أن نتوخى الحذر في افتراض عدم وجود صعوبات مماثلة في مجتمعنا الحديث. وقد سبق أن أشرت في الفقرة (8-6) إلى صعوبة تحديد ما إذا كانت سياسات الحكومة الاقتصادية ناجحة حقاً ام لا، وهو وضع يستخدمه الساسة بسهولة لصالحهم. ويمكن أن تحدث صعوبات مماثلة في الطب. هناك مثال مستمد من المعالجات الجراحية الحديثة لسرطان الثدي، فإذا ما تم اكتشاف السرطان في الثدي، فإنه يكون من الأفضل استئصال الثدي كله، على أساس أن أي علاج أقل من ذلك سوف يؤي إلى ترك خلايا سرطانية في جسم المريض، مما يتسبب في نمو الأورام الخبيثة من جديد.

ومع ذلك، يدور الجدل فيما بعد، حول ما إذا كانت هذه العملية، المشوهة والمدمرة لجسم المريض، أمراً ضرورياً. وقد قيل إن مجرد استئصال الورم الخبيث ذاته، رغم أن ذلك قد يؤدي قطعاً إلى ترك بعض الخلايا السرطانية في جسم المريض، يجعل المريض في الوقت نفسه أقوى من الناحيتين العضوية والنفسية، ويُمكّنه على نحو أفضل من التماثل للشفاء الكامل من المرض.

ويوضح أصحاب هذه الوجهة من النظر أن كثيراً من العمليات الأقل عنفاً أدت إلى معدلات شفاء أعلى. وبطبيعة الحال فإنه من الممكن نظرياً اختبار هذه الآراء المختلفة عن طريق تقسيم المرض على نحو عشوائي إلى مجموعتين، وإجراء عملية لأفراد إحدى المجموعتين، وإجراء عملية أخرى لأفراد المجموعة الأخرى، ونقوم بعد ذلك بملاحظة أية مجموعة منهما هي التي تحقق لها معدل شفاء أعلى. ومع ذلك، فإن إجراء مثل هذه التجارب

على البشر وكأنهم فئران تجارب يثير مشكلات أخلاقية[1].

هل من الأخلاق القويمة إعطاء مجموعة من المرضى علاجاً يعتقد الأطباء- استناداً إلى أسس نظرية عامة- أنه غير فعّال؟ إن الأمر المهم هو أنه بدون تجريب علمي دقيق- وهو ما لا يتوافر على الدوام- قد يصبح من الصعب حقاً في بعض الحالات تحديد ما إذا كان تطبيق النظرية سيؤدي إلى إثبات نجاحها أم لا. ورغم هذه الصعوبات، فإن نجاح أو فشل التطبيقات العملية للنظرية هو بلا شك عامل مهم، ولا يجب إغفاله عند محاولة تقييم إثبات النظرية.

وهكذا أصل إلى الموضوع الأخير، وهو على صلة بمسألة ترسيم الحدود بين الميتافيزيقا والعلم من أجل التفرقة بين المعرفة والاعتقاد. وفقاً للنهج التقليدي، هناك هوية بين المعرفة والاعتقاد الصادق الذي له ما يبرره (يرجع هذا الرأي، على الأقل، إلى محاورة «تيتاتوس» لأفلاطون[2]). إن معظم النظريات العلمية التي تمّ التوصل إليها قبل عام 1800 تقريباً. تُبيّن فيما بعد- بطريقة أو بأخرى- أنها غير صحيحة. وبالتالي إذا قلنا بأن المعرفة لا بد أن تكون صادقة، فإنه يترتب على ذلك أنه لم تكن هناك معرفة علمية قبل عام 1800.

وهذه فيما أرى نتيجة لا يمكن قبولها، لأنها ببساطة شديدة تفضي بنا إلى القول بأن المعرفة هي اعتقاد مُبرر. وإذا تبنينا، فيما بعد، وضعاً تجريبياً بأنه لا يمكن أن يكون هناك، في نهاية المطاف، تبريراً إلا من خلال الاتفاق مع الملاحظة والتجربة، فإنه يترتب على ذلك التوحيد بين المعرفة والاعتقاد اللذين تؤيدهما التجربة. وهذا هو تعريف المعرفة الذي اعتنقه. والآن، ووفقاً للمعيار الحاسم الذي قدمناه. فإن النظرية الميتافيزيقية هي من النظريات، التي

(1) للاطلاع على مناقشة قيمة لبعض هذه المسائل الأخلاقية، وكذلك على مراجع أخرى، انظر: بطرس، 1990. (المؤلف).

(2) قامت الدكتورة أميرة مطر هذه المحاورة، وأصدرتها الهيئة المصرية العامة للكتاب عام 1973. (المراجع)

لا يمكن إثباتها بواسطة التجربة.

ومن ثمّ، يمكننا القول بطريقة قاطعة a fortiori، إن النظرية الميتافيزيقية لا يمكن على الإطلاق أن تصبح مثبتة إثباتاً حاسماً بواسطة التجربة، وبالتالي لا يمكن أبداً أن تكون معرفة. وهكذا فإنه رغم أن الميتافيزيقا لها معنى ويمكنها أن تكون مرشداً نافعاً للعلم في بعض الحالات، فإنه لا يمكننا على الإطلاق الزعم بوجود معرفة ميتافيزيقية، إذ أن مجال الميتافيزيقا هو الاعتقاد الذي لا يندرج تحت مرتبة المعرفة.

ثبت بالمراجع



الأعمال المذكورة على وجه العموم وفقاً لتاريخ أول نشر لها، ولكن الطبعة المضبوطة التي تؤخذ منها الإقتباسات هي أيضاً محددة، ويُذكر تاريخها مختلفاً عن تاريخ الطبعة الأولى. على سبيل المثال، إذا ذُكر مصدر إقتباس ما كالتالي: Bacon, 1620, p. 245، فإن قائمة المراجع تبين أن الإقتباس مأخوذ عن «الأورجانون الجديد» Novum Organum لبيكون، الذي نُشر لأول مرة في عام 1620، غير أن رقم الصفحة يشير إلى الترجمة الإنجليزية التي نُشرت في عام 1905. أحياناً يشير التاريخ إلى الطبعة الثانية أو اللاحقة إذا كان يختلف كثيراً عن تاريخ الطبعة الأولى. وهذا أكثر ملائمة في السياق. بالنسبة لكتاب كانط «نقد العقل المجرد»، فإن الطبعة الأولى لعام 1871، والطبعة الثانية لعام 1787 لهما أهمية كبيرة، لذلك فإن الإشارة إلى كانط تكون 1781 / 1787. وقد نُشر كتاب «دوهيم» «هدف النظرية الفيزيائية وبنيتها» للمرة الأولى على هيئة سلسلة من الأبحاث، والتي ظهرت عام 1904، وظهرت بقيتها عام 1905. ومن ثم يُشار إلى «دوهيم» 1904 / 1905. وأحياناً إذا نُشر العمل بعد فترة طويلة من الانتهاء منه، يُشار إليه على سبيل المثال هكذا .c 1881 / 1880 حيث تشير .c إلى أن العمل قد أنجز في التاريخ المذكور.

- Anscombe, G. E. M. 1959: An Introduction to Wittgenstein's Tractatus. Hutchinson University Library.
- Ariew, R. 1984 : The Duhem Thesis. British Journal for the Phi-

losophy of Science, 35, 313 - 25.

- Ayer, A. J. 1946 : Language, Truth and Logic. 2nd edn, Gollancz; 15th impression 1962.
- Bacon, F. 1620 : Novum Organum. English translation in R. L. Ellis and J. Spedding (eds), The Philosophical Works of Francis Bacon, Routledge, 1905,212 - 387.
- Bartley, W. W. III 1937: Wittgenstein. Quarter Books, 1974.
- Bateman, B. W. 1988 : G. E. Moore and J. M. Keynes: A Missing Chapter in the History of the Expected Utility Model. American Economic Review, 78, 1098 - 11 06.
- Bell, E. T. 1937 : Men of Mathematics. Pelican edn, 1965.
- Berlin, I. 1939 : Verifiability in Principle. Proceedings of the Aristotelian Society, 39,225 - 48. (This paper is listed as 'Verifiability in Principle' in the table of contents of the volume, but the paper itself is headed 'Verification' .)
- Born, M. 1935 : Atomic Physics. 7th edn, Blackie, 1962.
- Botros, S. 1990 : Equipoise, Consent and the Ethics of Randomised Clinical Trials. In P. Byrne (ed.), Ethics and Law in Health Care and Research, Wiley, 9 - 24.
- Brenner, A. A. 1990a : Duhem : Science, réalité et apparence. Vrin.
- Brenner, A. A. 1990b: Holism a Century Ago: The Elaboration of Duhem's Thesis. Synthese, 83, 325 - 35.
- Carnap, R. 1931 : The Logicist Foundations of Mathematics. Reprinted in English translation in P. Benacerraf and H. Putnam

(eds), Philosophy of Mathematics. Selected Readings, 2nd edn, Cambridge University Press, 1983, 41 - 52.

- Carnap, R. 1932 : The Elimination of Metaphysics through Logical Analysis of Language. Reprinted in English translation in A. J. Ayer (ed.), Logical Positivism, Free Press, 1959,60 - 81.
- Carnap, R. 1932/3 : Psychology in Physical Language. Reprinted in English translation in A. J. Ayer (ed.), Logical Positivism, Free Press, 1959,165 -98.
- Carnap, R. 1950 : The Logical Foundations of Probability. University of Chicago Press. 2nd edn, 1963.
- Carnap, R. 1963 : Intellectual Autobiography. In P. A. Schilpp (ed.), The Philosophy of Rudolf Carnap, Library of Living Philosophers, Open Court, 3 - 84.
- Cohen, I. B. 1985 : Revolution in Science. Harvard University Press.
- Crowe, M. J. 1990 : Duhem and the History and Philosophy of Mathematics. Synthese, 83, 431 - 47.
- David, F. N. 1962 : Games, Gods and Gambling. Hafner.
- De Oliveira, M. B. 1978 : Popper's Two Problems of Demarcation. Proceedings of the Third International Wittgenstein Symposium, 402 - 5.
- Dreyer, J. L. E. 1906 : A History of Astronomy from Thales to Kepler. Dover edn, 1953.
- Duhem, P. 1904- 5 : The Aim and Structure of Physical Theory. English translation by Philip P. Wiener of the 2nd French edn. of

1914, Atheneum, 1962. French edn, Vrin, 1989.

- Duhem, P. 1905 : Physics of a Believer. Reprinted as an appendix to Duhem, 1904 - 5, pp. 273 - 311.
- Duhem, P. 1908a : To Save the Phenomena. English translation with an introductory essay by Stanley L. Jaki, University of Chicago, 1969.
- Duhem, P. 1908b : The Value of Science. Reprinted as an appendix to Duhem, 1904 - 5, pp. 312 - 35.
- Duhem, P. 1915 : La Science allemande. A. Hermann et Fils.
- Ehrlich, P. 1906 : Address Delivered at the Dedication of the Georg - Speyer- Haus. Reprinted in English translation in L. Shuster (ed.), Readings in Pharmacology, Churchill, 1962, 233 - 43.
- Einstein, A. 1905 : Zur Electrodynamik bewegter Korper. Annalen der Physik, 17, 891 - 921. English translation as 'On the Electrodynamics of Moving Bodies' in Miller, 1981, pp. 392 - 415.
- Engels, F. 1883 : Speech at the Graveside of Karl Marx. In Karl Marx and Frederick Engels : Selected Works, Lawrence and Wishart, 1968, 429 - 30.
- Evans, B. and Waites, B. 1981 : IQ and Mental Testing. An Unnatural Science and its Social History. Macmillan.
- Feyerabend, P. 1975 : Against Method. Verso, 1984.
- Fleming, A. 1929 : On the Antibacterial Action of Cultures of a Penicillium, with Special Reference to their Use in the Isolation of B. Influenzae. British Journal of Experimental Pathology, 10,226 - 36.
- Frank, P. 1941 : Modern Science and its Philosophy. Paperback

edn, Collier Books, 1961.

- Frege, G. c. 1880 / 1 : Boole's Logical Calculus and the Concept - script. In Frege, Posthumous writings, Blackwell, 1979,9 - 46.

- Freud, S. 1917 : One of the Difficulties of Psycho - Analysis. In Freud, Collected Papers, vol. 4, Hogarth Press, 1957,347 - 56.

- Gadol, E. (ed.) 1982 : Rationality and Science. A Memorial Volume for Moritz Schlick in Celebration of the Centennial of his Birth. Springer Verlag.

- Galileo 1610 : The Starry Messenger. Reprinted in Discoveries and Opinions of Galileo, English translation with an Introduction and notes by S. Drake, Doubleday Anchor, 1957,21 - 58.

- Gledymin, J. 1982 : Science and Convention. Essays on Henri Poincare's Philosophy of Science and the Conventionalist Tradition. Pergamon.

- Giedymin, J. 1986 : Polish Philosophy in the Inter - War Period and Ludwik Fleck's Theory of Thought - Styles and Thought - Collectives. In R. S. Cohen and T. SchnelJe (eds), Cognition and Fact - Materials on Ludwik Fleck, Reidel, 179 - 215.

- Giedymin, J. 1991: Geometrical fend Physical Conventionalism of Henri Poincare in Epistemological Formulation. Studies in History and Philosophy of Science, 22. 1 - 22.

- Gillies, D. A. 1971 : A Falsifying Rule of Probability Statements. British Journal for the Philosophy of Science, 22, 231 - 61.

- Gillies, D. A. 1972 : Operationalism. Synthese, 25, 1 - 24.

- Gillies, D. A. 1973 : An Objcctive Theory of Probability . Mc-thuen.
- Gillies, D. A. 1982 : Fregc, Dedekind, and Peano on thc Foundations of Arithmetic. Van Gorcum.
- Gillies, D. A. 1985 : The Analytic / Synthetic Problem. Ratio, 27,149 - 59.
- Gillies, D. A. 1987 : Was Bayes a Bayesian? Historia Mathematica. 14,325 - 46 .
- Gillies, D. A. 1988 : Induction and Probability. In G. H. R. Parkinson (ed.), An Encyclopaedia of Philosophy, Routledge, 179 - 204.
- Gillies, D. A. 1989: Non - Bayesian Confirmation Theory, and the Principle of Explanatory Surplus. In A. Fine and J. Leplin (eds), Philosophy of Science Association, 1988, vol. 2,373 - 80.
- Gillies, D. A. 1990: Bayesianism Versus Falsificationism. Ratio, 3,82 - 98. Goth, A. 1970: Medical Pharmacology. C. V. Mosby.
- Gregory, R. L. 1970: The Intelligent Eye. George Weidenfeld and Nicolson.
- Gregory, R. L. 1981: Mind in Science. Penguin edn, 1981.
- Hanson, N. R. 1958: Patterns of Discovery , Cambridge University Press, 1965.
- Hare, R. 1970 : The Birth of Penicillin and Disarming of Microbes. Allen & Unwin.
- Howard, D. 1984: Realism and Conventionalism in Einstein's Philosophy of Science: The Einstein-Schlick Correspondence. In

P. Weingartner and C. Puhringer (eds), Philosophy of Science, History of Science, A Selection of Contributed Papers of the Seventh International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science, Salzburg, 1983, Anton Hain - Mesenheim / Glan, 616 - 29.

- Howard, D. 1990 : Einstein and Duhem. Synthese, 83, 363 - 84.
- Howson, C. and Urbach, P. 1989 : Scientific Reasoning. The Bayesian Approach. Open Court.
- Hume, D. 1748 : Enquiry Concerning the Human Understanding. Selby- Bigge edn, Oxford, 1963.
- Jaki, S. L. 1984 : Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem Martinus Nijhoff.
- Jaki, S. L. (ed.) 1987 : Pierre Duhem. Premices Philosophiques. E. J. Brill.
- Janik, A. and Toulmin, S. 1973 : Wittgenstein's Vienna. Simon and Schuster. Jeal, T. 1973 : Livingstone. Penguin edn, 1985.
- Kant, 1.1781/7: Critique of Pure Reason, English translation by Norman Kemp Smith, Macmillan, 1958.
- Kant, I. 1783 : Prolegomena to any Future Metaphysics that will be able to Present itself as a Science. English translation by Peter G. Lucas, Manchester University Press, 1959.
- Keynes, J. M. 1921 : A Treatise on Probability. Macmillan, 1963.
- Koestler, A. 1959: The Sleepwalkers. A History of Man's Changing Vision of the Universe. Pelican edn, 1968.

- Koyré, A. 1961 : The Astronomical Revolution. Copernicus - Kepler - Borelli. English translation by R. E. W. Maddison, Methuen, 1973.
- Kuhn, T. S. 1962 : The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. 1970 : Logic of Discovery or Psychology of Research. In I. Lakatos and A. Musgrave (eds), Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, 1- 23.
- Laktos, I. 1968 : Changes in the Problem of Inductive Logic. Reprinted in J. Worrall and G. Currie (eds), Imre Lakatos: Philosophical Papers, vol. 2, Cambridge University Press, 1978, 128 - 200.
- Langley, P.; Simon, H. A.; Bradshaw, G. L.; and Zytkow, J. M. 1987 : Scientific Discovery. Computational Explorations of the Creative Processes. MIT Press.
- Lenin, V. I. 1908 : Materialism and Empirio - criticism. Critical Comments on a Reactionary Philosophy. Progress Publishers, 1970.
- Macfarlane, G. 1984 ; Alexander Fleming. The Man and the Myth. Chatto & Windus.
- McGuinness, B. F. (ed.) 1967 : Ludwig Wittgenstein und der Wiener Kreis. Blackwell.
- McGuinness, B. F. 1988 : Wittgenstein : A Life. Vol. 1 : Young Ludwig (1889 - 1921). Penguin edn, 1990.
- Magee, B. (ed.) 1971 : Modern British Philosophy. Seeker & Warburg.
- Maiocchi, R. 1990 : Pierre Duhem's The Aim and Structure of-

Physical Theory: A Book against Conventionalism. Synthese, 83,385 - 400.

- Malcolm, N. 1958 : Ludwig Wittgenstein : A Memoir. Oxford University Press, 1962.
- Martin, R. N. D. 1991 : Pierre Duhem. Philosophy and History in the Work of a Believing Physicist. Open Court.
- Manger, K. 1980 : Introduction to Hans Hahn, Empiricism, Logic, and Mathematics : Philosophical Papers, ed. Brian McGuinness, Reidel, ixxviii.
- Manger, K. 1982 : Memories of Mortiz Schlick. In Gadol (ed.), 1982, pp. 83 -103. Miller, A. I. 1981 : Albert Einstein's Special Theory of Relativity, Emergence (1905) and Early Interpretaion (1905 -1911). Addison - Wesley.
- Miller, A. I. 1984 : Imagery in Scientific Thought. MIT Press, 1986.
- Mitchell, P. D. : Aspects of Chemical Philosophy . Science as a Pursuit of Humanity. Kagaku to Kogyo, 42, 60 - 9. (This published version is in Japanese. Quotations are taken from a photocopy of an English version of the paper given to Donald Gillies by Peter Mitchell.)
- Monk, R. 1990 : Ludwig Wittgenstein. The Duty of Genius. Jonathan Cape.
- Muggleton, S. (ed.) 1992 : Inductive Logic Programming. Academic Press.
- Mulaik, S. A. 1986 : Towards a Synthesis of Deterministic and Probabilistic Formulations of Casusal Relations by the Function-

al Relation Concept. Philosophy of Science, 53, 313 - 32.

- Mulaik, S. A.; James, L. R.; 'lan Alstine, J.; Bennett, N.; Lind, S.; and Stilwell, C. D. 1989; Evaluativil of Goodness - of Fit Indices for Structural Equation Models. Psychological Bulletin, 105, 430 - 45.
- Neurath, O. et al. 1929 : The Scientific Conception of the World. The Vienna Circle. English translation, Reidel, 1973.
- Neurath, O. 1932 / 3 : Protocol Sentences. Reprinted in English translation in A. J. Ayer (ed). Logical Positivism. Free Press, 1959, 199 - 208.
- Newton, 1.1687: Philosophiac Naturalis Principia Mathematica. Andrew Motte's English translation of 1729, revised by Florian Cajori, University of California Press, 1960.
- Pitcher, G. 1964 : The philosophy of Wittgenstein. Prentice-Hall.
- Poincaré, H. 1902 : Science and Hypnothesis. English translation, Dover, 1952. French edn, Flammarion. 1968.
- Poincaré, H. 1904 ; L'État actual et l'avenir de la physique mathématique. Lecture delivered 24 Sept. 1904 to the International Congress of Arts and Science, St louis, Missouri and published in Bulletin des sciences mathémathique, 28, 302 - 24. Reprinted in Poincaré, 1905.pp. 91- 111.
- Poincaré , H. 1905 : The Value of Science. English Translation, Dover, 1958.
- Poincaré, H. 1906a : Reply to Russell's review of Science and Hypothesis. Mind, n. s. 15, 141- 3.Poincaré, H. 1906b : Sur la

dynamique du l' electron. Rendiconti del circolo matematico di Palermo, 21, 129 - 75. Reprinted in Poincaré, Oeuvers, vol. 9, 494- 550.

- Poincaré, H. 1908 : Science and ,Method, English Translation, Dover.
- Popper, K. R. 1934 : The Logic of Scientific Discovery. 6th (rev.)impression of the 1959 English translation, Hutchinson, 1972.
- Popper, K. R. 1963 : Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge. Routledge & Kegan Paul.
- Popper, K. R, 1976 : Unended Quest. An Intellectual Autobiography. Fontana / Collins.
- Popper, K. R. ,1982a : The Open Universe. An Argument for Indeterminism. Hutchinson.
- Popper, K. R. 1982b : Quantum Theory and tbe Schism in Physics. Hutchinson.
- Popper, K R. 1983 : Realism and the Aim of Science, Hutchinson.
- Putnam. H. 1975 : Philosophical Pappers. vol. 1. Cambridge University Press.
- Quine, W. V. O. 1951 : Two Dogmas of Empiricism. Reprinted in From a Logical Point of View, 2nd rev. Harper Torchbooks, 1961,20 - 46.
- Ramsey, F. P. 1962 : Truth and Probability. Reprinted in H. E. Kyburg and H. E. Smokler (eds), Studies in Subjective Proba-

bility, Wiley, 1964, 61 - 92.

- Russell, B. 1897 : An Essay on the Foundations of Geometry. Cambridge University Press.
- Russell, B. 1905 : Review of Science and Hypothesis by H. Poincare. Mind, n. s. 14, 412 - 18.
- Russell, B.1912 : The Problems of Philosophy, Williams and Norgate, n. d.
- Russell, B. 1968 : Autobiography, vol. 2. Allen & Unwin.
- Simon, H. A. 1992: Scientific Discovery as Problem Solving. International Studies in the Philosophy of Science, 6 (1), 3 -14.
- Skidelsky, R. 1983: John Maynard Keynes. vol. 1. Hopes Betrayed 1883 - 1920. Macmillan.
- Thagard, P. 1988: Computational Philosophy of Science. MIT Press.
- Tolstoy, L. 1879: A Confession. In A Confession, The Gospel in Brief and What I Believe, English translation with an introducton by Aylmer Maude, Oxford University Press, 1971.
- Von Wright, G. h. 1958 : Biographical Sketch. Printed with Ludwig Wittgenstein : A Memoir by N. Malcolm, Oxford University Press, 1- 22.
- Vuillemin, J. 1968 : Preface to H. Poincaré, La Science et l'hypothése, Flammation, 1968, 7. 19.
- Vuillemin. .J. 1979 : On Duhem's and Quine's Theses. Grazer Philosophische Studien, 9, 69 - 96. Quotations are from reprint in L. E. Hahn and P. A. Schilpp (eds), The Philosophy of W. V.

Quine, Library of Living Philosophers, Open Court, 1986,595 - 618.

- Wittgenstein, L. 1921 : Tractatus Logico - Philosophicus. English translation by D. F. Pears and B. F. McGuinness, Routledge & Kegan Paul, 1963.
- Wittgenstein, L. 1953 : Philosophical Investigations. English translation by G. E. M. Anscombe, Blackwell, 1963.
- Wittgenstein, L. 1956 : Remarks on the Foundations of Mathematics. Blackwell, 1967.
- Zahar, E. 1989: Einstein's Revolution. A Study in Heuristic. Open Court.



ثبت بأهم المصطلحات

-A-

Absolute	مطلق
Absorption	استغراق
Abstract	مجرد
Abstraction	تجريد
Abstractionism	تجريدية (مذهب تجريدي)
Absurd	خُلف أو محال
Accident	عرض (في مقابل الجوهر)
Active	نشط أو فعّال
Activity	نشاط أو فعالية
Acute	حاد
Ad Hoc Hypothesis	فرض عقيم
Affection	وجدان (انفعال)
A Fortiori	بالأحرى، من باب أولى
Agar	الآجار (غذاء للبكتريا)
Agnosticism	اللاأدرية
Alienation	الاغتراب

Alternative Denial	الإنكار البديل
Ambiguity	لبس
Analogical Inference	الاستدلال بالمماثلة
Analysis	تحليل
Analytic	تحليلي
___, Broadly	تحليل فضفاض
___, Geometry	هندسة تحليلية
___, Strictly	تحليل دقيق
Anemia	فقر دم
Angle Of Parallelism	زاوية التوازي
Antecedent	المقدم
Antibiotics	المضادات الحيوية
Anticipations Of Nature	استباقات الحوادث
Anti-Matter	جسيم دقيق غير مادي
Antinomy	نقيضة
Aphelion	الأوج الشمسي
A Posteriori Knowledge	معرفة بعدية
Apparent Paradox	مفارقة ظاهرية
Appearance	الظاهر
Appendix	ملحق
A Priori	قَبْلي
___, Knowledge	معرفة قبلية
___, Truth	صدق قبلي
Arian	آري
Assumption	افتراض مسبق
Astrology	التنجيم
Astronomy	علم الفلك
Atheism	مذهب الإلحاد

Atom	الذرة
Atomic Proposition	قضية ذرية
Atomism	المذهب الذري
Axiology	مبحث القيم (الإكسيولوجيا)
Axiom	بديهية
Axiomatic	نسق استنباطي أو بديهي
Axiomatics	أكسيوماتيكا (نسق البديهيات)

-B-

Baconian Induction	استقراء بيكوني
Bacteriology	علم الجراثيم
Basic Statement	قضية أساسية
Bayesian	بايزي
Bayesian School	المدرسة البايزية
Bayesianism	البايزية أو الاتجاه البايزي
Bayes's Theorem	مبرهنة بايز
Belief	اعتقاد
Benzene	البنزين
Bindschedler	أخضر البندشيدلر
Boeotians	البيوتيانيون
Boyle's Law	قانون بويل
Brownian Movement	الحركة البراونية
By-Product	نتيجة ثانوية- أو جانبية

-C-

Cantorian Set Theory	نظرية المجموعة الكانطورية
Carbolic Acid	حمض الكربوليك
Cartesianism	الديكارتية (المذهب الديكارتي)

Category	مقولة
Celestial Mechanics	الميكانيكا الفلكية أو السماوية
Celluloid	سلولويد
Certain	يقين- مؤكد
Chemiosmotic Hypothesis	فرض الكيميوزمات أو فرض انتشار الأيونات عبر الأغشية
Choice	الاختيار
Chronic	مزمنة
Circle	دور- حلقة
Circular Definition	تعريف دائري
Circular Explanation	تفسير دائري
Cognition	معرفة أو إدراك
Colour Patches	بقع لونية
Common Sense	الحس المشترك
Conceptualism	النزعة التصورية
Conditional Statement	قضية شرطية
Confirmability	القابلية للتأييد
Confirmation	تأييد- تأكيد
___ , Direct	تأييد مباشر
___ , Indirect	تأييد غير مباشر
Confirmed	مؤكد
Conjectural Induction	الاستقراء الحدسي الافتراضي
Conjectures	حدوس افتراضية
Conjunction	العطف
Connotation	المفهوم
Conscience	ضمير
Consciousness	الوعي أو الشعور

Consequent	التالي
Consistent	متسق
Consistency	الاتساق
Constructions	بناءات
Contingent Proposition	قضية ممكنة
Contradiction	تناقض
Contradictory	متناقض
Contrary	تضاد
Contrast	تباين
Conventionalism	النزعة الاصطلاحية
Conventions	مواضعات
Corpuscular Theory	نظرية الجسيمات
Correspondence	تطابق أو توافق أو تناظر
Corroboration	التعزيز
Corroborability	القابلية للتعزيز
Cosmic Rays	الأشعة الكونية
Creative Theorizing	التنظير الخلاّق
Critical Rationalism	العقلانية النقدية
Crucial Experiment	تجربة حاسمة
Cutting Of The Tails	استئصال الأذناب

-D-

Data	معطيات
Deductive Inference	استدلال استنباطي
Deductive System	نسق استنباطي
Definiendum	المعرّف
Definiens	المُعرّف (التعريف)

Definition	تعريف
Definition analytic	تعريف تحليلي
Definition Conditional	تعريف شرطي
Definition Contextual	تعريف سياقي
Definition Explicit	تعريف صريح
Definition Implicit	تعريف ضمني
Definition Operational	تعريف إجرائي
Definition Ostensive	تعريف بالإشارة
Definition Recursive	تعريف ارتدادي
Definitions In Disguise	تعريفات مُقَنَّعة
Deity	الألوهية
Descriptive Predicate	محمول وصفي
Devil	الشيطان- إبليس
Dialectical Materialism	المادية الجدلية
Discovery	كشف
Disjunction	فصل (منطقي)
Disposition Predicate	محمول قصدي
Dogma	عقيدة – معتقد
Dogmatic	دوجماطيقي (قطعي)
Dogmatism	دوجماطيقية (المذهب القطعي)
Double Elliptic Geometry	الهندسة الإهليلجية المزدوجة
Dramatic Appeal	جاذبية درامية

-E-

Electrical Resistance	المقاومة الكهربائية
Elementary Particles	جسيمات أولية
Elementary Proposition	قضية أولية

Elimination	حذف- استبعاد
Ellipse	قطع ناقص (إهليلجي)
Elliptic Geometry	الهندسة الإهليلجية
Elliptic Orbits	المدارات الإهليلجية
Emanation	صدور أو فيض
Emanatism	مذهب الصدور أو الفيض
Empirical Statement	قضية تجريبية
Empiricism	المذهب التجريبي
Empty	فارغ
End	غاية
Enlightenment	فلسفة التنوير- عصر التنوير
Enthymeme	قياس مضمر أو مقتضب
Epistemology	نظرية المعرفة (الإبستمولوجيا)
Equipollency	تعادل القضايا
Equivalence Logical	تكافؤ منطقي
Equivalence Material	تكافؤ مادي
Equivalency	تكافؤ (بين القضايا)
Essence	ماهية
Essential Occurrence Of A Term	وقوع ضروري للحد
Eternal	أزل، أبد، سرمد، أزلي
Ethics	علم الأخلاق
Evidence	دليل أو بينة أو بداهة
Evident	بديهي
Exact Sciences	علوم مضبوطة
Example	مثال
Excluded Middle	قانون الثالث المرفوع
Exclusion	تخارج- استبعاد- إقصاء

Existential	سور وجودي
Existential Statement	قضية وجودية
Experience	خبرة (تجربة شخصية)
Experiment	تجربة (معملية- علمية)
Experiments Of Light	تجارب الضوء
Experiments Of Fruit	تجارب الفاكهة
Explanandum	المُفَسَّر
Explanans	المُفَسِّر
Explicandum	المُحَلَّل
Explicatum	المستبدِل المحدِد
Extension Of A Predicate	ما صدق المحمول
Extensional Language	لغة ماصدقية
Externality	تخارج
Extreme Case	حالة قصوى

-F-

Factual Consequence	نتيجة واقعية
Factual Proposition	قضية تتعلق بالواقع
Fallacy	مغالطة
Falsifiability	إمكانية التكذيب أو قابلية التكذيب
Falsifiability Criterion	معيار قابلية التكذيب
Falsification	التكذيب
Falsificationism	مذهب التكذيب
Falsificationist	تكذيبي (أحد أنصار مذهب التكذيب)
Fascism	الفاشية
Fashionable	تقليعة

Fideism	النزعة الإيمانية
Fifth Postulate	المسلمة الخامسة
Folk Psychology	علم النفس الشعبي
Form	صورة أو شكل
Formal	صوري أو شكلي
Formal Derivation	اشتقاق صوري
Formal Implication	لزوم صوري
Formal Truth	صدق صوري
Formalin	الفورمالين
Formalism	مذهب صوري
Formality	صورية أو شكلية
Formalization Of Logic	الصياغة الصورية للمنطق
Frequency Theory Of Probability	نظرية احتمال تكرار الحدوث

-G-

Galileo's Law	قانون جاليلو
General Scholium	تعليق عام
Genuine Science	علم حقيقي
Geometric Mind	عقل هندسي
Geometric Spirit	الروح الهندسية
Godel's Theorem	مبرهنة جودل
Good Science	علم دقيق
Good Sense	الحس السليم

-H-

Haeolytic Streptococci	سيولة الدم
Heliocentric	مركزية الشمس

Heuristics	موجهات مساعدة على الكشف
Historical Materialism	المادية التاريخية
Holding	مهيمن
Holism	الكلية
Holistic	الكل
Holistic Thesis	أطْرُوحَة تفوق الكل
Homosexual	جنسية مثلية
Humanism	المذهب الإنساني
Humanity	الإنسانية
Hybrid Theory Of Meaning	النظرية المختلطة للمعنى
Hypotheses	فروض
Hypothesis	فرض

-I-

Ideal	مثل أعلى
Ideal Type	النمط المثالي
Identity	هوية
Idols	أوهام أو أوثان
Immediate Knowledge	معرفة مباشرة
Incantation	غيبي
Incompleteness Theorem	مبرهنة اللااكتمال
Indeterminism	اللاحتمية
Individual Pschology	علم النفس الفردي
Inductive Inference	استدلال استقرائي
Inductivism	النزعة الاستقرائية
Inferiority Complex	عقدة النقص
Infinite	اللامتناهي

Infinity	اللاتناهي
Innate	فطري
Innate Ideas	أفكار فطرية
Instantial Evidence	دليل عيني
Integral	تكامل
Intelligence Testing	اختبار الذكاء
International Encyclopedia Of Unified Science	الموسوعة الدولية للعلم الموحد
Interpretation Of Nature	تفسير الطبيعة
Inter-Subjective	بين الذوات الواعية
Introduction To Semantics	مقدمة في علم المعاني
Intuition	حدس
Isolation	عزلة

-J-

Judgment	حكم
Jupiter	كوكب المشتري
Just	عادل- منصف
Justice	العدالة
Justifiable	يمكن تبريره
Justification	تبرير

-K-

Kant's Intuition	الحدس الكانطي
Kantstudien	الدراسات الكانطية
Kepler's Third Law	قانون كبلر الثالث

-L-

Language System	نسق لغة

Law Like Generalization	تعميم شبه قانوني
Leukaemia	اللوكيميا (سرطان الدم- الدم الأبيض)
Liberty	حرية
Linguistic Philosophy	الفلسفة اللغوية
Logic	منطق
Logical	منطقي
Logical Asynnetry	اللاتماثل المنطقي
Logical Consequence	نتيجة منطقية
Logical Constant	ثابت منطقي
Logical Construction	بناء منطقي
Logical Definition	تعريف منطقي
Logical Independence	استقلال منطقي
Logical Necessity	ضرورة منطقية
Logical Possibility	إمكان منطقي
Logic Truth	صدق منطقي
Logical Empiricism	التجريبية المنطقية
Logical Foundations Of Probability	الأسس المنطقية للاحتمال
Logical Positivism	الوضعية المنطقية
Logical Structure Of The World	البناء المنطقي للعالم
Logical Syntax Of Language	البناء المنطقي للغة
Logicism	نزعة منطقية
Lymphatic Leukemia	اللوكيميا اللمفاوية
Lysol	الليزول (مطهر جراحي)
Lysozyme	الإنزيم المحلِّل (أو الليزوزيم)

-M-

Machine learning	تعلم الآلة
Magnifying Glass	العدسة المُكَبِّرة
Major Premise	مقدمة كبرى
Manometer	المانومتر (مقياس ضغط البخار)
Marrow	خلايا النقّي (نخاع العظام)
Mars	كوكب المريخ
Marxism	الماركسية
Material Implication	لزوم مادي
Meaning And Necessity	المعنى والضرورة
Meaning Pragmatic	معنى برجماتي
Meaning Semantic	معنى دلالي
Meaning Syntactie	معنى تركيبي
Meaningful Proposition	القضايا ذات المعنى
Mechanical Falsificationism	التكذيب الآلي
Mediate Knowledge	معرفة غير مباشرة
Meningitls	التهاب السحايا
Metalanguage	لغة شارحة
Metaphysical Research Programme	خطة البحث الميتافيزيقي
Metaphsics	الميتافيزيقا
Method	منهج
Method Of Elimination	منهج الاستبعاد
Methodology	منهجية- مناهج البحث
Methylene Blue	أزرق الميثيلين
Microscope	المِجْهَر، المنظار المكبر
Microstructure	البنية الدقيقة

Middle Term	حد أوسط
Milky Way	درب اللّبانة
Mind Of Finesse	الذهن المتقد
Minor Premise	مقدمة صغرى
Minor Term	حد أصغر
Mitochondria	الحبيبات الفتيلية
Modern	حديث
Modernism	التحديث
Modernity	الحداثة
Modus Tollens	قياس الرفع بالرفع
Molecular Proposition	قضية جزيئية
Molecules	الجزيئات
Monad	موناد (ذرة روحية)
Monadology	المونادلوجيا
Myelogenous Leukemia	اللوكيميا النقيية
Myth	أسطورة
Mythology	علم الأساطير
Mythological Picture	صورة ميثولوجية

-N-

National Socialism	الاشتراكية الوطنية
Natural Language	لغة طبيعية
Natural Theology	اللاهوت الطبيعي
Nazism	النازية
Necessary Condition	شرط ضروري
Negation	سلب
Negative	سالب

Negativism	سلبية
Neptune	كوكب نبتون
Neyman Paradox	مفارقة نيمان
Nominalism	النزعة الاسمية
Nomological Implication	لزوم قانوني
Non- Being	عدم
Non- Euclidean	الهندسة اللاإقليدية
Normal Science	العلم السوي
Novum Organum	الأورجانون الجديد

-O-

Object	موضوع- شيء
Object-Language	لغة شيئية
Objective	الموضوعي
Objectivity	الموضوعية
Observable Predictate	محمول يمكن ملاحظته
Observation Language	لغة ملاحظة
Observation Statement	قضية الملاحظة
Occam's Razor	نصل أوكام
Ohm's Law	قانون أوم
One- One Correspondence	تناظر واحد بواحد
One- One Relation	علاقة واحد بواحد
Ontology	أنطولوجيا (مبحث الوجود)
Opinion, A Very Old-Fashioned	رأي متخلف للغاية
Organism	الكائن الحي
Organon	أرجانون- آلة- أداة
Origin	أصل

Orion	الجوزاء

-P-

Paradox	المفارقة
Parallel Postulate	مسلّمة التوازي
Particle Theory	النظرية الجسيمية
Penicillin	البنسلين
Penicillium	البنسليوم
Penicillium Notatum	بنسليوم نوتاتوم
Penicillium Rubrum	بنسليوم روبروم
Perfect Antiseptic	المطهر المثالي
Perihelion	الحضيض الشمسي
Petri Dishes	أطباق بتري
Pfeiffer's Bacillus	عُصيّة بيفير
Phagocytes	خلايا الدم البيضاء
Phenol	الفينول
Phenomenalism	مذهب الظواهر
Phenomenology	الفينومينولوجي (الظاهريات)
Photoelectric Effect	الأثر الكهروضوئي (الظاهرة الكهروضوئية)
Photons	الفوتون (حزمة ضوئية)
Physicalism	النزعة الفيزيائية
Physiology	علم وظائف الأعضاء
Planck Constant	ثابت «بلانك»
Pneumonia	التهاب رئوي
Polynomial	متعددة الحدود
Populism	توجه شعبي- مذهب شعبي- الدفاع

	عن مصالح الشعب
Positron	البوزترون
Postulate	مسلّمة
Pragmatism	البراجماتية
Predicate	المحمول
Predication	الحمل (في المنطق)
Primitive Concept	تصور أولي
Principle Of Explanatory Surplus	مبدأ الفائض التفسيري
Principia Ethica	مبادئ الأخلاق
Principia Mathematica	برنكبيا ماتماتيكا (مبادئ الرياضيات)
Principle Of Induction	مبدأ الاستقراء
Principles Of Political Economy	مبادئ الاقتصاد السياسي
Privatdozent	محاضر بلا راتب- مدرس خارج المهنة (نظام في الجامعات الألمانية)
Probability	حساب احتمالي
Probability Implication	لزوم احتمالي
Probable	محتمل
Problems Of Philosophy	مشكلات الفلسفة
Projective Geometry	الهندسة الإسقاطية
Prolegomena	المقدمة (اسم كتاب لكانط)
Property	خاصية
Proposition	قضية
Proposition (Arithmetic)	قضية حسابية
Propositional Calculus	حساب القضايا
Proposition Function	دالة القضية
Protocol	بروتوكول

Protocol Language	لغة البروتوكول
Protocol Statements	قضايا البروتوكول
Pseudo-Science	أشباه العلم
Psychoanalysis	التحليل النفسي
Psychologism	النزعة السيكولوجية
Ptolemaic Theory	النظرية البطلمية
Pure	مجرد أو خالص
Pure Logic	المنطق المجرد

-Q-

Quality	صفة أو كيف
Quantifier	السور
Quantity	مقدار أو كم
Quantum Mechanics	ميكانيكا الكوانتم
Quantum Theory Of Light	نظرية الكم في الضوء
Question	مشكلة أو مسألة
Question Of Fact	مشكلة واقعية
Questionable	مشكوك فيه
Questionable Value	ذو قيمة مشكوك فيها

-R-

Radian Measure	المقياس الدائري
Radical Politics	السياسة الإصلاحية الراديكالية
Rational	عقلي
Rational Theology	اللاهوت العقلي
Rationalism	المذهب العقلي
Rationality	العقلانية

Rawest	فجاجة
Rayleigh- Jeans Law	قانون رالي- جينز
Realism	الواقعية أو المذهب الواقعي
Reason	عقل- علة- سبب
Reasoning	استدلال
Reduction	رد
Reduction Sentence	قضية الرد
Reduction Ad Absurdum	برهان الخُلف
Reference Class	قلة الإشارة
Reflection	تفكر أو تأمل
Reflective	التفكري أو التأملي
Refutations	التفنيدات
Relation, Asymmetrical	علاقة لا تماثلية
Relation, Symmetrical	علاقة تماثلية
Relation, Converse	عكس العلاقة
Relation, Reflexive	علاقة انعكاسية
Relation, Irreflexive	علاقة لا انعكاسية
Relation, Transitive	علاقة متعدية
Relation, Intransitive	علاقة لا متعدية
Relativity	النسبية
Relativity (Theory Of)	نظرية النسبية
Relativity Of Knowledge	نسبية المعرفة
Religion	دين
Representation	تمثل
Representations	تمثلات- مزاعم
Residues (Method Of)	طريقة أو منهج البواقي
Riemannian Geometry	هندسة ريمان

Russell's Paradox	مفارقة رسل

-S-

Saturn	زُحل
Schlick- Kreis	جماعة شليك
Scholasticism	الإسكولائية أو المدرسية
Science Of Human Beings	علم الموجودات البشرية
Self- Contradictory	تناقض ذاتي
Seminar	حلقة نقاشية
Sense- Data	المعطيات الحسية
Sense- Impressions	الانطباعات الحسية
Sensory Input	المدخلات الحسية
Significance	وحدة الدلالة
Simple Object	شيء بسيط
Simplicity	البساطة
Singulqr Statement	قضية مفردة
Solopsism	الأنا وحدية
Space-Time Continuum	متصل الزمان- مكان
Spatial Continuum	متصل المكان
Spatial Magnitudes	الأبعاد المكانية
Special Theory Of Relativity	نظرية النسبية الخاصة
Sphere	سطح كرة
Spherical Trignometries	الأشكال الكروية
Spiritualistic Philosophy	فلسفية روحانية
Staphylococcus	البكتريا العنقودية
Statement Form	صورة قضية
Streptococci	المكورات العقدية

Subject	المفحوص
Subset	المجموعة الجزئية
Substance	جوهر أو عنصر
Substitution Instance	حالة إبدال
Sufficient Condition	شرط كاف
Sulfa Drugs	عقاقير السلفا
Sulphonamide	ألسّلفوناميد
Superstition	خرافة
Supposed	مُفترض
Syllogism	قياس
Synthetic	بنائي
Synthetic	تركيبي
Synthetic A Priori	تركيبية قَبْلية
System	نسق أو مذهب أو نظام
System Language	لغة النسق
System of Logic	نسق المنطق
Systematic	نسقي- متسق

-T-

Table Of Absence	قائمة الغياب
Table Of Degrees	قائمة الدرجات
Table Of Presence	قائمة الحضور
Taboo	تابو (محرم)
Tacking Paradox	مفارقة التثبيت
Tautology	تحصيل حاصل
Technical	التقني- صنعة
Teleo	غاية

Teleology	غائية
Telescope	منظار مُقرب (تلسكوب)
Terminological Conventions	المصطلحات المتعارف عليها
Testability	القابلية للإختبار
Theism	مذهب الألوهية (التأليه)
Theology	لاهوت- علم اللاهوت
Theodicy	عدالة إلهية
Theoretical Philosophy	الفلسفة النظرية
Theories Of The Instrument	نظريات الأداة
Theory	نظرية
Theory Of Knowledge (Or Epistemology)	نظرية المعرفة (الإبستمولوجيا)
Theory Of Combustion	نظرية الاحتراق
Theory Of Descriptions	نظرية الأوصاف
Theory Of Dispersion	نظرية التشتت (في الضوء)
Theory Of The Atom	النظرية الذرية
Theory Of Types	نظرية الأنماط
Theory- Laden	مثقلة بالنظرية
Thermodynamics	الديناميكا الحرارية
Thesis	الأطْرُوحَة (أو الدعوى)
Third Republic	الجمهورية الثالثة
Totem	طوطم
Tractatus	الرسالة (كتاب لڤتجنشتين)
Tractatus Logico-Philosophicus	رسالة منطقية فلسفية (كتاب لڤتجنشتين)
Trancendent	المتعالي
Transcendence	تجاوز أو تعالي

Transcendental	ترنسندنتال
Transcendentalism	ترنسندنتالية
Transformation	تحول
Tree of Porphyry	شجرة فرفريوس
Trilemma	الافتراض الثلاثي
Trintiy	مذهب التثليث
Trivium	تقسيم ثلاثي
True (Proposition)	(قضية) صادقة
Truth	حقيقة أو صدق
Truth- Condition	شرط الصدق
Truth-Function	دالة الصدق
Truth-Functional Composition	دالة الصدق المركبة
Truth- Table	قائمة الصدق

-U-

Understanding	الفهم- التفكير- العقل
Unequality	لا مساواة- تفاوت
Uniform Motion	حركة منتظمة
Uniformity	الانتظام أو اطراد الحدوث
Uniformity Of Nature	اطراد حوادث الطبيعة
Unnatural Science	علم مصطنع
Unit	وحدة
Unit, Exclusive	وحدة مطلقة
Unit Of Empirical Significance	وحدة دلالة تجريبية
Universal	كلي
Universal Proposition	قضية كلية

Universal Affirmative Proposition	قضية كلية موجبة
Universal Generalization	تعميم كلي
Universal Negative Proposition	قضية كلية سالبة
Universal Quantifier	سور كلي
Universe Class	فئة شاملة
Universe Of Discourse	عالم المقال (في الفئات)
Unknowable	ما لا يمكن معرفته
Uranus	كوكب أورانوس
Utilitarian	نفعي
Utilitarianism	مذهب المنفعة
Utopia	يوتوبيا

-V-

Vacuous Occurrence (Of A Term)	وقوع غير ضروري للحد
Valid	صحيح أو منتج
Valid Inference	استدلال منتج
Validity	صحة
Variable	متغير
Verificability	قابلية التحقيق
Verification	التحقيق
Verisimilitude	رجحان الصدق
Vice	رذيلة
Vicious Circle	دور منطقي
Vienna Circle	جماعة ڤيينا
Virtue	فضيلة
Vital Staining	الصبغ الفعال
Void	خلاء

Vulcan	فلكان

-W-

Wave- Mechanics	الميكانيكا الموجية
Wave Theory	النظرية الموجية
Will	إرادة
Will To Believe	إرادة الاعتقاد
Will To Live	إرادة الحياة
Will To Power	إرادة القوة
Wisdom	حكمة
Wise	حكيم
Working Scientists	العلماء العاملون

فهرس المحتويات

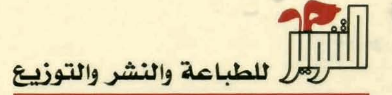
فلسفة العلم في القرن العشرين

إن فلسفة العلم ليست، كما يبدو للوهلة الأولى، مبحثاً ضئيل الشأن، ولاصاحبها باحثاً معزولاً في «برج عاجي» بل إن قضايا العلم كثيراً ما تمسّ مجالات السياسة والدين مسّاً مباشراً. وبالتالي فهي تبعث الروح وتجدد الحيوية لهذه المجالات.

ومن هنا تأتي أهمية هذا الكتاب، الذي يعرض تاريخ فلسفة العلم خلال القرن العشرين، ومن الطبيعي ألا يغطي كتاب واحد كل شيء. ومن ثم اختار المؤلف أربعة موضوعات بدت له محورية أكثر من غيرها، وهي: النزعة الاستقرائية ونقادها، والنزعة الاصلاحية، وطبيعة الملاحظة، والتمييز بين العلم والميتافيزيقا.

اختيرت هذه الموضوعات الأربعة لأهميتها البالغة في مجال فلسفة العلم، وعُرضت بطريقة لم تفترض معرفة مسبقة بفلسفة العلم. وبذلك جاء محتوى هذا الكتاب ليكون مدخلاً متميزاً لفلسفة العلم.




التنوير للطباعة والنشر والتوزيع

بيروت - هاتف: ٠٠٩٦١١٤٧١٣٥٧ تلفاكس: ٠٠٩٦١١٤٧٥٩٠٥
Email: dar_altanweer@hotmail.com
dar_altanweer@yahoo.com

توزيع دار الفارابي


ISBN 978-6589-09-993-6